



INFORMAČNÁ PRÍRUČKA

Kód projektu: **SKHU/WETA/1801/4.1/005**

Akronym projektu: **Klimatické zmeny a Dunaj**

Európsky fond regionálneho rozvoja

Impresum

Objednávateľ: Budapest Főváros XI. Kerület Újbuda Önkormányzata

Vyhotovil: Magyar Bányászati és Földtani Szolgálat Nemzeti Alkalmazkodási
Központ Főosztály (MBFSZ NAKFO)

Spolupráca: Slovenský hydrometeorologický ústav (SHMÚ)

Autori: dr. Ballabás Gábor; dr. Csete Mária; Fejes Lilian; Nagy Károly; Taksz Lilla;
Vásárhelyi Csenge

Editor: dr. Ballabás Gábor

Odborný lektor: Dobozi Eszter (HU)

Vedúci odboru: dr. Czira Tamás Gábor

V Budapešti a Bratislave, 2019

Obsah tohto dokumentu nemusí odzrkadľovať oficiálne stanovisko Európskej únie.



Všeobecná situácia a stav ochrany klímy v oblasti slovensko-maďarského úseku Dunaja: výzvy a možné odpovede

(Študijný materiál pre žiakov druhého stupňa základných škôl a ich učiteľ'ov)



„Zmena klímy a Dunaj v pohraničnom regióne – Cezhraničná spolupráca miestnych samospráv a základných škôl“

Číslo projektu: SKHU/WETA/1801/4.1./005

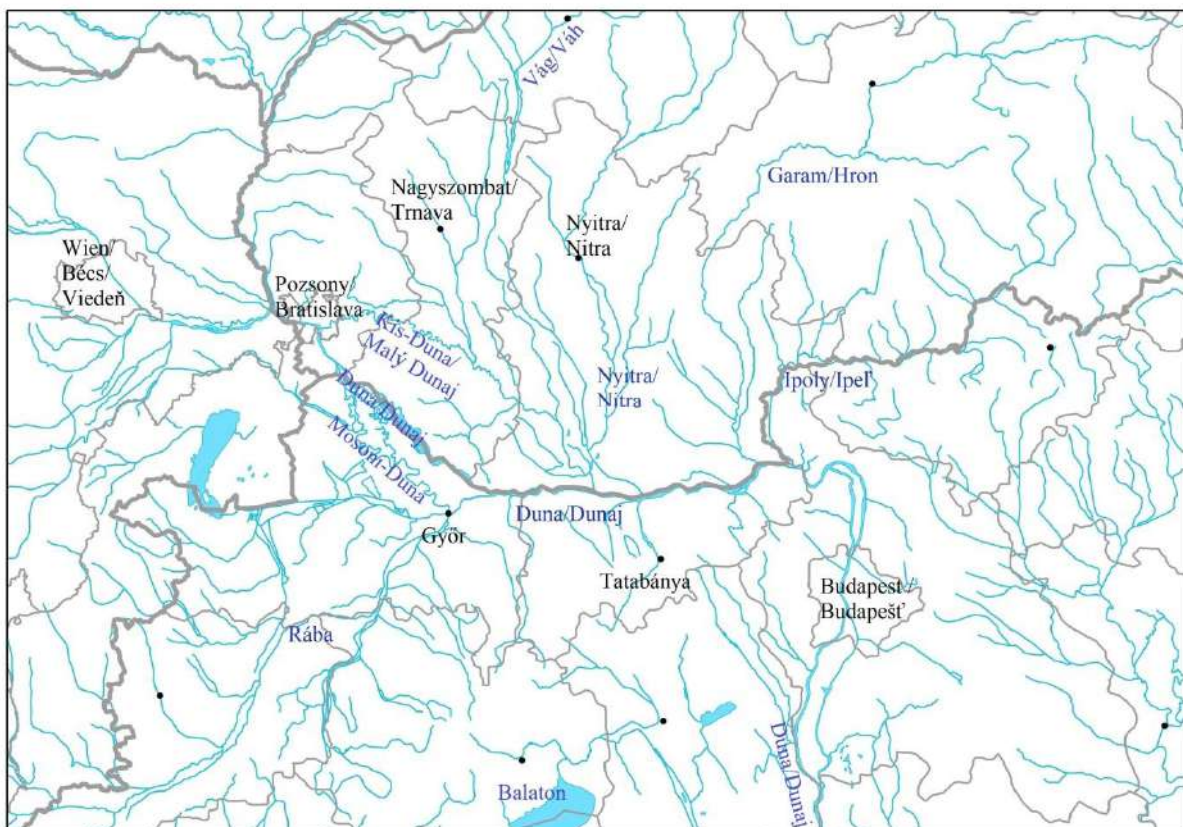


Obsah

Úvod.....	4
1. Všeobecná charakteristika vodného toku Dunaj	6
1.1. Základné hydrogeografické parametre Dunaja.....	6
1.2. Príroda, prírodné hodnoty, emblematické biotopy v Dunaji a pozdĺž Dunaja	9
1.3. Dunaj a človek: minulosť a prítomnosť	13
1.3.1 Vzťah rieky Dunaj a ľudských spoločenstiev v minulosti	13
1.3.2. Vzťah rieky Dunaj a človeka v súčasnosti.....	15
1.3.3. Kultúrne dedičstvo a turizmus pri Dunaji.....	18
1.4. Zmena vo vzťahu rieky a spoločností pozdĺž Dunaja na príklade znečisťovania vody	20
2. Klimatické zmeny, ich vplyv a možnosti prispôsobovania sa zmene klímy pri Dunaji	22
2.1. Základné pojmy klimatickej zmeny a jej súvislosti	22
2.2. Všeobecné tendencie klimatickej zmeny v Maďarsku a na Slovensku	24
2.3. Očakávané vplyvy klimatickej zmeny v povodí Dunaja.....	27
2.4. Vplyvy klimatickej zmeny a možné odpovede na zmenu na slovensko-maďarskom úseku Dunaja a v celej danej lokalite	29
2.4.1. Vplyvy klimatickej zmeny na flóru a faunu Dunaja a povodia Dunaja	29
2.4.2. Vplyv klimatickej zmeny v zastavaných územiach pozdĺž Dunaja	32
2.4.3. Vplyv klimatickej zmeny a možné reaktívne opatrenia spoločenskej a hospodárskej adaptácie v oblasti cestovného ruchu.....	34
2.4.4. Vplyv klimatickej zmeny a možné reaktívne opatrenia spoločenskej a hospodárskej adaptácie v ekonomických zónach	37
2.4.5. Vplyvy klimatickej zmeny a možnosti spoločenského a hospodárskeho prispôsobenia sa v poľnohospodárstve	40
2.5. Medzinárodná spolupráca a výsledky týkajúce sa Dunaja.....	42
Zhrnutie.....	44
Odporúčané filmy a ich časti.....	45
Odporúčaná literatúra.....	45
Slovník pojmov	48

Úvod

Od nepamäti Dunaj predstavoval pre našich predkov nespútaný prírodný živel. Počas povodní bolo potrebné uhnúť mu z cesty alebo pred ním utekať. Sídla, cesty aj poľnohospodárske plochy sa preto budovali v súlade so zmenou koryta toku. Rieka prepravovala lode, ľuďom poskytovala pitnú vodu, ryby, či živobytie. Bol to systém, ktorý žil spolu s človekom. Ani dnes tomu nie je inak. Rieku sa síce podarilo skrotiť medzi hrádze a bariéry, ale do našich studní naďalej privádza pitnú vodu, slúži na oddych, relax i šport, prepravuje lode, zabezpečuje prevádzku našich elektrární a priemyslu. Je to živý systém, s ktorým sú aj v súčasnosti neoddeliteľne spojené mokrade so zachovalou flórou a faunou, ktoré prežili ľudské zásahy a ničenie. Konečne sme prišli na to, že musíme zmeniť spôsob nášho spolužitia s riekou. Mali by sme spraviť všetko v záujme toho, aby sme jej vodu využívali múdro a obozretne, aby sme ju neznečisťovali, aby sme nielen pred klimatickou zmenou, ale aj sami pred sebou a naším konaním ochránili zachovalé prírodné systémy spojené s vodou.



Mapa č.1: Hydrografická mapa maďarsko-slovenského spoločného úseku Dunaja a jeho okolia s významnejšími sídlami.

Klimatická zmena v súčasnosti je už skutočnosťou, napriek tomu sa s ňou spája mnoho nezodpovedaných otázok. Ako autori tohto materiálu sme si vytýčili dva ciele. Na jednej strane chceme predstaviť samotnú rieku a jej systémy spájajúce a oddeľujúce štáty z rôznych strán. Na druhej strane chceme zrozumiteľne odpovedať na otázku, čo znamená klimatická zmena v našej oblasti, pozdĺž slovensko-maďarského spoločného úseku Dunaja. Jedno je isté: prináša so sebou ZMENU a tým aj mnoho možností, nebezpečenstiev a neistôt. Je veľa vecí, ktoré ešte presne nepoznáme a ani nevieme s istotou predvídať, pretože ide o veľmi zložitú zmenu. K splneniu druhého cieľa si však na pomoc prizveme klimatológiu, meteorológiu a celý rad prírodných, technických a spoločenských vied. Veď téma klimatickej zmeny nie je problematikou iba jedného učebného predmetu. Aby sme túto tému dobre pochopili, budeme používať rôznorodé poznatky a študijné metódy. Našou cieľovou skupinou sú žiaci druhého stupňa základných škôl a ich učitelia, pre ktorých sme sa pokúsili napísať túto príručku zrozumiteľne a stručne. Dúfame, že úlohy, obrázky a mapy uvedené v materiáli im pomôžu lepšie pochopiť a prehĺbiť si získané poznatky. Vypracovali sme tiež slovník pojmov, ktorý je uvedený na konci príručky, pričom jednotlivé výrazy sú vyznačené aj v texte.

Úloha – Na tabuli vyznačte dva stĺpce. Do jedného napíšte krátke slovné spojenia týkajúce sa vašich spomienok a zážitkov, ktoré sa vám spájajú s Dunajom. Do druhého stĺpca napíšte slovné spojenia súvisiace s Dunajom, ktoré pozostávajú z pojmov z prírodných, spoločenských a hospodárskych vied. Každý žiak napíše aspoň jedno slovné spojenie do oboch stĺpcov. Spoločne sa potom pokúste nájsť medzi slovnými spojeniami súvislosti. Súvisiace slovné spojenia pospájajte čiarami. (Alternatíva: Namiesto slovných spojení môžete v úlohe používať fotografie alebo kresby, pričom pracovať môžete aj na magnetickej alebo interaktívnej tabuli.)

Vďaka cezhraničnému grantu Európskej únie sa pomocou spolupráce samospráv mestských častí oboch hlavných miest začal pilotný projekt v niekoľkých školách v Bratislave (Bratislava-Petržalka) a v Budapešti (Budapešť – XI. obvod). Jeho cieľom je vzdelávať a rozširovať povedomie o téme klimatickej zmeny formou vzdelávacích aktivít, rôznych podujatí a spoločne realizovaných odborných táborov. Na príprave pilotného projektu spolupracovali aj jedna slovenská a jedna maďarská odborná organizácia.¹ Našou

spoločnou úlohou a hlavným cieľom je: ochrana pred KLIMATICKOU ZMENOU A JEJ VPLYVOM a PRISPÔSOBENIE SA NOVÝM PODMIENKAM. Želáme Vám veľa úspechov pri objavovaní nových poznatkov!

Autori

¹ Slovenskou organizáciou bol Slovenský hydrometeorologický ústav (SHMÚ) a maďarskou organizáciou Magyar Bányászati és Földtani Szolgálat Nemzeti Alkalmazkodási Központ Főosztálya (MBFSZ NAKFO).

1. Všeobecná charakteristika vodného toku Dunaj

Dunaj je druhá najdlhšia a najvodnatejšia rieka Európy s dĺžkou 2860 kilometrov a s obrovským množstvom vody. Keď hľadáme informácie o rieke Dunaj v učebniciach a v encyklopédiách, nájdeme predovšetkým tieto informácie. Okrem číselných parametrov sa však s Dunajom spája aj nespočetné množstvo zaujímavých miest, zážitkov, či scenérií v myšlienkach a spomienkach ľudí, ktorí na brehu rieky žijú alebo ju navštevujú. Nech sa na rieku pozeráme z pobrežnej lúky alebo z lesa, z nábregia, či z mosta alebo hoci aj z lode, vlaku, či z auta, vždy nám ukazuje inú tvár. Cez deň aj v noci, na jar, v lete, na jeseň, či v zime, zakaždým sa nám naskytne iný pohľad. V nasledujúcich kapitolách prinášame aj my niekoľko pohľadov: spomedzi najdôležitejších spomenieme aspoň vodohospodársky, ekologicko-ochranársky, historický a ekonomický.

1.1. Základné hydrogeografické parametre Dunaja

Ak sa na rieku Dunaj opýtame vodohospodárskych odborníkov, dozvieme sa toho naozaj veľa. Povodie toku predstavuje rozlohu 871.000 km², od južného Nemecka až po Rumunsko, Ukrajinu. Dunaj počas svojej cesty preteká 10 krajinami, pričom jeho povodie sa dotýka až 14 štátov. Do Panónskej panvy vstupuje pri Devíne, následne neďaleko Bratislavy sa stáva hraničnou riekou Maďarska a Slovenska v dĺžke 140 kilometrov. Potom za Štúrovom a Ostrihomom (maď. Párkány a Esztergom) od ústia rieky Ipel' v dĺžke niekoľko sto kilometrov preteká cez územie Maďarska, kým ho neopustí smerom do Chorvátska a Srbska. Panónsku panvu opúšťa cez prieliv Železné vráta a následne vteká do Čierneho mora. Rieku napája mnoho menších a väčších prítokov, ako napríklad na dotknutom hraničnom úseku to sú Váh, Hron a Ipel'.²

Tok Dunaja³ sa vstupom do Panónskej panvy spomalí, a zbaví sa časti materiálu naplaveného z Álp (štrk, piesok, bahno). Za obdobie posledných dvoch miliónov rokov tu tok vytvoril kľukatý ostrovný systém s prírodným bohatstvom, lemovaný lužnými lesmi na Žitnom ostrove a na Malom Žitnom ostrove (Szigetköz). V odbornej terminológii to znamená, že transportná schopnosť rieky sa zníži a tento úsek rieky nadobúda nížinný charakter. Po ústí Mošonského Dunaja (Gönyű) sa rieka až po ohyb Dunaja (Dunakanyar) trošku zrýchli, začína sa kľukatiť, zarezáva sa, je schopná prevážať zvyšné sedimenty, z ktorých kedysi vytvorila aj ostrovy, napríklad v lokalite obcí Neszmély, Radvaň nad Dunajom alebo Tát. Tu sa transportná schopnosť rieky zvýši, nadobúda charakter stredného toku. Po ústí rieky Hron vstupuje Dunaj do Vyšehradského prielivu (Visegrádi-szoros).

² Najznámejšie bočné ramená Dunaja sú: Malý Dunaj na Žitnom ostrove, Mošonský Dunaj (Mosoni-Duna) alebo Šorokšársky Dunaj (Ráckevei-Soroksári Duna).

³ Dunaj sa delí na horný, stredný a dolný tok. Horný úsek je po Devín, stredný do Železných vrát a dolný po ústie.

Rieka vstupom medzi vulkanické pohoria⁴ stratí zo svojej šírky, nadobudne väčší spád a v úzkom prielive sa zvýši jej rýchlosť aj transportná schopnosť. Tvrdé, vulkanické dno koryta postupne rozoberá, eroduje. V tomto krátkom úseku rieka nadobúda charakter horného toku a preteká cez nádhernú krajinu, bohatú na historické budovy.



Fotografie č. 1-2: Historická povodeň v Budapešti v júni 2013 (vľavo). Rumunská loď Jess, ktorá v roku 2019 uviazla na plytčine pri Ostrihome z dôvodu nízkej hladiny vody (vpravo). Zdroje: súkromný archív (fotografia vľavo), Facebook (fotografia vpravo).

Vplyvom geologických zmien, zmien v prietoku, v rýchlosti vody a jej transportnej schopnosti rieka vytvorila nádherné riečne terasy, nielen tu, pri Vyšehrade, ale aj v lokalite Neszmély, Lábatlan na tamojších horských pásmach. Po vystúpení z priesmyku nad aj pod Budapešťou rieka nadobúda charakter stredného toku, kľukatí a zarezáva sa. Tieto prirodzené vlastnosti rieky však vo veľkej miere ovplyvňuje, mení a neraz aj poškodzuje už dve storočia trvajúci proces regulácie rieky, budovanie hrádzí a zmeny koryta. Oblasť spoločného úseku Dunaja je v súčasnosti už zmenená krajina, ktorú svojou činnosťou pretvoril človek.

Samozrejme, vodný stav a prietok Dunaja nie sú konštantné. Ich hodnoty zásadným spôsobom ovplyvňuje množstvo dažďovej vody pritekajúcej z povodia. Vodohospodárske organizácie zobrazujú zmeny stavu pomocou údajov o výške vodnej hladiny a prietoku. Tieto údaje sa merajú vo vyznačených bodoch, tzv. vodomerných stanicích. O povodiach hovoríme vtedy, keď rieka po roztopení snehu alebo po výdatných dažďoch vystúpi zo svojho koryta.

⁴ Pohorie Burda, Börzsöny, Vyšehradské vrchy (Visegrádi-hegység).

Vodomerná stanica Bratislava		Vodomerná stanica Budapešť	
Výška "0" vodočtu: 128.400 <i>Bpv</i>	Poloha na toku: 1868.750 riečny kilometer (rkm)	Výška "0" vodočtu: 94.970 <i>Bpv</i>	Poloha na toku: 1646.500 riečny kilometer (rkm)
Doteraz nameraná najnižšia hladina	Doteraz meraná najvyššia hladina	Doteraz meraná najnižšia hladina	Doteraz meraná najvyššia hladina
13 cm	1034 cm (2013.06.07.)	33 cm	891 cm (2013.06.09.)
Stupne povodňovej aktivity:		Stupne povodňovej aktivity:	
I. stupeň:	650 cm	I. stupeň:	620 cm
II. stupeň:	750 cm	II. stupeň:	700 cm
III. stupeň:	850 cm	III. stupeň:	800 cm

Tabuľka č. 1: Niekoľko základných charakteristík vodomerných staníc v Bratislave a Budapešti.

Úloha – Spoločne preskúmajte a vysvetlite výrazy a údaje z tabuľky č.1. K akým hlavným záverom ste dospeli? Na základe online údajov Maďarskej vodohospodárskej organizácie Országos Vízügyi Főigazgatóság (<https://www.vizugy.hu/index.php>) alebo Slovenského hydrometeorologického ústavu (<http://www.shmu.sk/en/?page=1>) zistíte v deň zadania úlohy aktuálne údaje o vodnej hladine a o prietoku rieky v Devíne a v Budapešti. Porovnajte ich s hladinami z tabuľky. Na internete vyhľadajte údaje a fotografie o povodni v roku 2013 a o protipovodňových opatreniach. Ktoré lokality boli kritické a prečo?

V takom prípade sa značne zvýši nielen objem vody, ale aj rýchlosť rieky, pričom zo zaplavovaných území rieka prepraví veľké množstvo splavenín, stromov a odpadu. Povodne rôznym spôsobom ohrozujú nielen stavby, ale aj ľudské životy, preto je veľmi dôležité, aby štát a spoločnosť pracovali na protipovodňových opatreniach. K dispozícii majú okrem historických údajov aj údaje o hladinách povodňovej

aktivity, po dosiahnutí ktorých treba začať realizovať práce protipovodňovej ochrany. Na miestnej aj celoštátnej úrovni sú k dispozícii rôzne dokumenty a organizácie v oblasti protipovodňovej ochrany. Veľmi dôležitá je však samotná spolupráca ľudí.

V miernom kontinentálnom podnebí charakteristickom pre Panónsku panvu prepravuje rieka najmenšie množstvo vody väčšinou v auguste, resp. na jeseň a v zime. Toto obdobie nazývame obdobím malej vodnosti. V koryte rieky sú vtedy dobre viditeľné menšie i väčšie plytčiny, lavice,⁵ ktoré môžu výrazne obmedziť aj vnútrozemskú plavbu. Minimálne množstvo vody v jednotlivých mesiacoch je však nutné brať do úvahy, ak treba vodu z rieky rozdeliť medzi rôznych užívateľov (napríklad, dodávky pitnej vody do obcí, farmy pre chov hospodárskych zvierat, zavlažovacie systémy, rybníky, tepelné elektrárne, atď.). V prípade využívania vôd každého toku musíme, okrem nárokov krajín nachádzajúcich sa nižšie po

⁵ Lavice môžu byť z rôzneho materiálu, na Slovensku je to väčšinou štrk.

toku, zohľadniť aj požiadavky na vodu v prípade flóry a fauny žijúcej vo vode a na brehu rieky (rastliny, zvieratá, lesy, močiare, trstie, lúky). Toto nazývame ekologickým dopytom po vode. Je dôležité, aby sme disponovali presnými a aktuálnymi údajmi a informáciami o hydrogeografických, poveternostných parametroch a o odbere vody. Na základe vyššie uvedených poznatkov a pomocou vhodného plánovania vieme zosúladiť nároky prírody a spoločnosti na vodu.

1.2. Príroda, prírodné hodnoty, emblematické biotopy v Dunaji a pozdĺž Dunaja

Nad Dunajom prelietajúce krdle kormoránov alebo kačiek, raky, lastúrniky a ryby žijúce vo vode, pobrežné lesy z vrb a topoľov, dunajské ostrovy a plytčiny sú spolu súčasťou prírody. V súčasnosti sú ľudia závislí od živých aj neživých systémov prírody. Veľké biologické spoločenstvá (pobrežné lesy, trstiny, moria, atď.) sú zdrojom dôležitých životodarných prvkov na našej planéte (ako sú voda, kyslík, uhlie) a zároveň zabezpečujú ich kolobeh. Práve preto je potrebné chrániť prírodu ako celok, ale aj jej jednotlivé časti. Súčasťou prírody sú samozrejme rôzne druhy rastlín a zvierat, ich spoločenstvá, biotopy a migračné trasy. V prípade veľkých skupín prírodných hodnôt môžeme hovoriť aj o geologických, pôdnych, hydrografických a krajinných hodnotách. V prípade rastlinnej a zvieracej ríše tvorí základ spoločenstiev a ich zachovania rozmanitosť a rôznorodosť.

Úloha - Pozrite si prírodopisný film (Divoký Malý Žitný ostrov (Vad Szigetköz). Následne sa spolu porozprávajte o živočíchoch, ktoré sa objavili vo filme. Ktoré z nich sú pre danú oblasť charakteristické, ktoré živočíchy sú významné? V akých biotopoch žijú? Na tabuľu si pripravte ich zoznam do dvoch stĺpcov a spoločne ho vyplňte. Aký vplyv má počasie a vodný režim na biotopy, na živočíchy? V akých súvislostiach je vo filme znázornený vzťah medzi človekom a prírodou?

Biodiverzita (biologická rozmanitosť), čiže rôznorodosť druhov zvierat a rastlín, ich populácií, biologických spoločenstiev na danom území (alebo aj celosvetovo) je kľúčovou podmienkou dlhodobého zachovania regionálnej prírody a života na Zemi. Čím menej živočíchov alebo druhov tvorí dané biologické spoločenstvo, tým je zraniteľnejšie.

Dunaj a jeho riečny systém je, samozrejme, aj sám o sebe biotopom, veď poskytuje životný priestor pre mnoho živočíchov žijúcich vo vode alebo na vode, ktoré sa tam krmia alebo oddychujú. Ryby žijúce v Dunaji sú dobrým príkladom toho, ako sa jednotlivé druhy vedia prispôbiť rôznym špecifikám charakteristickým pre jednotlivé úseky rieky. Spád koryta, jeho materiálna charakteristika, rýchlosť prúdenia, obsah rozpusteného kyslíka a teplota vytvárajú rôznorodé podmienky pre život v rieke, ktorým sa prispôbili rôzne druhy rýb žijúce v jednotlivých úsekoch rieky Dunaj.

Podľa systému pásiem, ktorý v roku 1878 vytvoril nemecký vedec Borne⁶, slovensko-maďarský úsek Dunaja patrí do tzv. mrenového pásma. Druhovo v ňom prevládajú okrem mreny aj nosáľ sťahovavý, jalec maloušty, kolok veľký a vretenovitý, a vyskytuje sa tu aj zubáč. Tieto druhy sa dobre prispôbili podmienkam v danom pásme, ktorými sú štrkové, hrubšie piesočnaté koryto, stredný obsah kyslíka, voda s maximálnou letnou teplotou 20-22 °C. Jednotlivé pásma sú samozrejme priechodné. Napríklad, na Malom Žitnom ostrove sa už niekoľkokrát objavila ryba s charakteristickým názvom hlavátka podunajská, ktorá je typická pre horné podustvové pásmo.⁷

Zásahy zo strany človeka môžu rôznymi spôsobmi ovplyvňovať, ako aj poškodzovať vodné biotopy. Znečisťovanie riek a zmeny koryta predstavujú mimoriadne veľký problém, napríklad pri budovaní hrádzí, či iných stavieb, alebo pri prehlbovaní koryta. Zmeny vodných biotopov sú jedným z hlavných dôvodov toho, že kedysi mnohopočetné vodné druhy živočíchov sa v súčasnosti vyskytujú v čoraz menších počtoch, a preto je potrebné ich zaradiť do systému ochrany prírody. Mŕtve ramená Dunaja predstavujú osobitný, špeciálny biotop. V mnohých prípadoch sú dielom človeka a regulácie rieky. Parametre koryta, prietoku a kvality vody v prípade mŕtvych ramien sa väčšinou líšia od parametrov rieky. V mnohom pripomínajú skôr jazerá. Z toho dôvodu sa biologické spoločenstvá mŕtvych ramien líšia od spoločenstiev rieky.



Fotografie č.3-4: Starý topoľ biely nahlodaný bobrom (vľavo). Jeden zo slávnych predátorov rieky Dunaj – orliak morský, ktorý sa živí rybami (vpravo). Zdroje: súkromný archív.

V závislosti od hĺbky vody a od frekvencie záplav môžeme aj na brehoch rieky nájsť rôzne biotopy v ich prirodzených podmienkach. Sú pre ne charakteristické konkrétne rastliny.

⁶ Na základe meniacich sa environmentálnych vlastností a biotopov veľkých európskych riek rozlíšil šesť veľkých pásiem od horného úseku až po ústie: pstruhové, lipňové, podustvové, mrenové, pleskáčové a hrebenačkové pásmo. Pásma pomenoval podľa rôznych druhov rýb, charakteristických pre jednotlivé riečne biotopy rieky Dunaj s rôznymi špecifickými vlastnosťami.

⁷ Názov Dunaja sa objavuje aj v maďarskom pomenovaní iných druhov rýb, ako sú „dunai nagyhering“ (alóza) alebo „dunai ingola“ (mihul'a).

Úloha – Vodným biotopom pri Dunaji sú venované náučné chodníky vo viacerých obciach. Osobitne odporúčame návštevu lužných náučných chodníkov v mestách Vacov alebo Koppánymonostor (Komárom/HU), ktoré vytvorili občianske organizácie, ktoré sa venujú ochrane prírody. Objavte aj vy lužné cestičky a vyrobte si vlastný plán prechádzky spolu so zastávkami a príslušnou tematikou. Hor sa za dobrodružstvom!

Lužné lesy tvrdých drevín (dub, jaseň, brest) sa nachádzajú na vyššie ležiacich záplavových územiach, kde dochádza k záplavám iba zriedkavo. V lužných lesoch mäkkých drevín prevažujú zase pôvodné druhy vrb a topoľov. V pásme lúk a lužných mokradí je cítiť blízkosť rieky a jej časté záplavy. To sú už biotopy záplavového územia (lužné lesy mäkkých drevín, lúky, lužné mokrade). Na hlbších častiach

záplavových území nájdeme biotopy krovitých vrb, pálok, trstiny a rias s čoraz častejším, prípadne aj trvalým zaplavením. Druhovo charakteristická je aj fauna daných pásiem.



Fotografie č.5-6: V norách vo vysokých brehoch riek a mŕtvych ramien často hniezdi pestrofarebný rybárík riečny (vľavo). Rozšíreným žabím druhom mŕtvych ramien je skokan zelený (vpravo). Zdroje: súkromný archív.

Ako príklad uvedieme bobra eurázijského, ktorý je „dobrým údržbárom“ lužných lesov s mäkkými drevinami, keďže ako najväčší hlodavec v Európe svojim selektívnym stravovaním zabezpečuje vekovú a druhovú rozmanitosť prirodzených lesov. Tým zároveň vplýva aj na výskyt iných živočíšnych druhov, čím je vlastne prirodzeným regulátorom týchto biotopov. Kedysi rozšírené bobry boli úplne vyhubené v 18. a 19. storočí v dôsledku veľkého odlesňovania a intenzívneho lovu. Ich posledný zdokumentovaný výskyt v okolí Bratislavy je z roku 1856 a pri obci Ács z roku 1858. Od roku 1980 boli tieto vtedy už chránené zvieratá opätovne osadzované z Bavorska a Rakúska, rozmnožili a usadili sa aj na spoločnom hraničnom úseku. Tento proces bol na území viacerých biotopov posilnený aj ich umelým presídľovaním, čo však niektorí neposudzujú kladne, keďže rozmnožujúce sa zvieratá vedú spôsobiť aj veľké škody majiteľom lesov, hlavne tam, kde poškodili nie prirodzene rastúce lesy, ale napríklad nedávne monokultúrne výsadby topoľov. Bobry možno v súčasnosti považovať za pomerne rozšírený druh, ktorý sa vyskytuje aj pozdĺž riek a potokov napájajúcich Dunaj.

Za posledných dvesto rokov ľudia svojou činnosťou a zásahmi výrazne zmenili tento prirodzený systém, čo viedlo k úbytku prirodzených biotopov. Tradičné pobrežné hospodárenie prinieslo so sebou na mnohých miestach odlesňovanie. Obhospodarované lesy, pasienky a ovocné sady vytvorené na území luhov, boli sami osebe rozmanité, často poloprírodné biotopy. Avšak reguláciou Dunaja, rýchlym nárastom ornej pôdy a priemyselných území a rozširovaním obcí môžeme od 19. storočia pozorovať, že posledné zvyšky mokrých biotopov ostali zachované skutočne len v jednotlivých lokalitách inundačného územia a priamo na brehu Dunaja. Tieto lokality sú v súčasnosti vo väčšine prípadov už zaradené pod ochranu prírody. Špeciálny prípad predstavujú dunajské ostrovy pozdĺž štátnych hraníc, napríklad na Malom Žitnom ostrove alebo v lokalite Radvaň nad Dunajom, Neszmély, kde bývalé tradičné záplavové hospodárenie zaniklo a divo žijúce rastliny a zvieratá sa postupne vrátili do svojich pôvodných biotopov.

Druhy rastlín a zvierat, ktoré boli človekom presídlené alebo privezené z iných kontinentov, a ktoré sú schopné rýchlo sa prispôsobiť novým podmienkam, znamenajú pre zachovalé pôvodné pobrežné biotopy a vody problém iného charakteru. Napríklad topole, agáty, pohánkovec japonský alebo zlatobyľ kanadská v rýchlym tempe obsadzujú zachovalé bezzásahové prírodné biotopy a vytláčajú odtiaľ pôvodne žijúce druhy.



Mapa č.2: Územie NATURA 2000 spoločného slovensko-maďarského úseku Dunaja (na základe smerníc o vtácoch a biotopoch). Zdroj: ICPDR.

Práve preto je potrebná činnosť ochrany prírody na všetkých úrovniach – miestnej, celoštátnej i medzinárodnej. Ramsarská konvencia alebo sieť NATURA 2000 európskeho spoločenstva zabezpečujú okrem ochrany vodných živočíchov a ich biotopov aj ochranu migračných trás a miest oddychu. V oblasti spoločného hraničného úseku treba spomenúť Malý Žitný ostrov ako územie ochrany biotopov a chránené vtáčie územia vytvorené na dolnom úseku riek Váh a Nitra.

1.3. Dunaj a človek: minulosť a prítomnosť

1.3.1 Vzťah rieky Dunaj a ľudských spoločností v minulosti

Úloha - Nájdite na mape najväčšie mestá na Dunaji a na jeho prítokoch od Bratislavy až po Budapešť. Ktoré z nich sú krajské sídla?

Rieky zohrávali v dejinách ľudstva vždy veľmi dôležitú úlohu. Prvé civilizácie vznikli napríklad pri riekach Tigris a Eufrat v

Mezopotámii, kde voda riek a ich úrodné sedimenty umožnili, aby sa obyvatelia mohli na suchom, púštnom území začať zaoberať poľnohospodárstvom. Najväčšia časť ľudských obydlií vznikala aj neskôr pri riekach a stojatých vodách, lebo voda je pre život nenahraditeľná. Európa je bohatá na menšie a väčšie vodné toky pri ktorých postupom času vyrástli mnohé dediny a mestá.

Úloha - Skôr, než pôjdete ďalej, porozmýšľajte na čo všetko mohli ľudia v minulosti využívať rieky. Vytvorte dvoj až trojčlenné skupiny a nájdite čo najviac spôsobov využívania vody. Našla niektorá zo skupín spôsob, na ktorý si ostatní nespomenuli?

Ľudia si v minulosti budovali svoje obydliá pri riekach preto, aby ich využívali. Ako a na čo používali vodu z riek? Od obdobia, kedy ľudia prestali žiť kočovným spôsobom života a usadili sa, začali využívať

vodu z riek na poľnohospodárske účely – na zavlažovanie plodín, na napájanie dobytká, na dopĺňanie vody v rybníkoch určených na chov rýb. Odber vody a jej transport na príslušné územie sa dali realizovať viacerými spôsobmi. V prvom období rozvoja poľnohospodárstva sa využívali pravidelné záplavy spôsobené riekou. Keď voda ustúpila, vďaka naplaveným sedimentom zanechala po sebe úrodnú pôdu, ktorú ľudia využívali na pestovanie plodín. Z toho sa vyvinuli rôzne spôsoby hospodárenia, ktoré sa v oblasti Dunaja používali až do 19. storočia. Nazývame ich spoločným názvom *záplavové hospodárenie*. Základom takéhoto hospodárenia je, že človek sa nepokúšal obmedziť prívod vody počas záplav, ale usiloval sa vodu nasmerovať na čo najväčšie územie pomocou umelých kanálov, ktoré vrátili vodu späť do koryta rieky, keď klesla jej hladina. Pomocou kanálov, priekop a otvorením prirodzených hrádzí vybudovaných riekou (tzv. stupne) človek vedel regulovať, aby voda zaplavovala miesta, ktoré tomuto účelu najviac vyhovovali. Takéto periodicky zaplavované územia sa dali dobre využívať na chov zvierat, pestovanie ovocia, na záhradníctvo a rybolov. Uvedený spôsob kultivácie sa postupom času výrazne zredukoval a na mnohých miestach úplne vytratil v dôsledku regulácie Dunaja (prerezanie prirodzených ohybov rieky, „vyrovnanie“ koryta) a obmedzenia toku prostredníctvom umelých hrádzí. Regulácia toku zrýchlila prúd, voda si vytvorila hlbšie koryto, a zo starších kanálov sa už nevedela dostať prirodzeným spôsobom. Po umelých úpravách toku rieky a odvodnení mokradí sa na pôvodne periodicky zaplavovaných územiach začala výlučne obrábať orná pôda, pričom tento spôsob obrábania nebol zlučiteľný s hospodárením, ktoré sa prispôbovalo záplavám a výške hladiny rieky.

Jedným z cieľov regulovania Dunaja bolo zlepšenie splavnosti rieky. V historických dokumentoch sa uvádza, že rieku splavovali a využívali na obchodné účely už v období Rímskej ríše. V 13. storočí sa po Dunaji prepravovali z Nemecka priemyselné výrobky, ktoré sa dostali až do dnešného Belehradu. Cestou späť viezli na lodiach obilniny a víno. Pred motorizáciou lodnej plavby sa lode plavili po prúde smerom dole, proti prúdu ich ťahali buď s využitím konskej alebo ľudskej sily. Na tento cieľ boli pozdĺž brehu rieky vybudované vlečné trasy.

Človek sa usiloval využiť aj energiu riečného prúdu. Po dlhé stáročia vodná energia poháňala najmä vodné mlyny. V Európe sa od stredoveku vo veľkej miere stavali vodné mlyny, ktoré mali rôzne spôsoby využitia. Zo zoznamov mlynov spísaných v 18. a 19. storočí vieme, že väčšina dunajských mlynov sa používala na mletie múky, no našli sa medzi nimi aj také, kde sa píľilo drevo. Zaujímavý typ vodných mlynov, rozšírený v období 18.-19. storočia, boli lodné mlyny. Lodný mlyn stál na plávajúcej, zakotvenej lodi a väčšinou sa používal na mletie obilnín.



Fotografie č.7-8. Lodný mlyn na Dunaji kedysi (vľavo) a na Váhu dnes (vpravo.) Zdroj: Knižnica Fővárosi Szabó Ervin Könyvtár Budapest Gyűjtemény (fotografia vľavo), súkromný archív (fotografia vpravo, Kolárovo).

Ďalším zaujímavým zamestnaním, ktoré bolo kedysi úzko spojené s riekou – a dnes už úplne zaniklo – je sekanie ľadu. Pred rozšírením chladničiek a mrazničiek „ľadári“ skladovali ľad vyťažený zo zamrznutých riek a jazier v jamách, vďaka čomu vedeli počas celého roka dodávať ľad do mesta.⁸

Hoci vo všeobecnosti môžeme povedať, že v minulosti ľudia žili v oveľa väčšej harmónii s riekou (napríklad, záplavové hospodárenie pomohlo vytvoriť biotopy bohaté na rôzne druhy zvierat a rastlín), znečisťovaniu vody sa však nevyhli ani vtedy. Medzi najčastejšie spomínané zdroje znečistenia patrilo spracovanie a úprava kože, bitúnky a komunálna odpadová voda, ktoré mohli ľahko zapríčiniť aj znečistenie zdrojov pitnej vody.

⁸ Sekanie ľadu na Dunaji v roku 1940: <https://filmhiradokonline.hu/watch.php?id=3627>

1.3.2. Vzťah rieky Dunaj a človeka v súčasnosti

V 19. storočí nastala veľká zmena v spôsobe, akým ľudia využívali veľké európske rieky, medzi nimi aj Dunaj. Táto zmena do dnešného dňa ovplyvňuje využívanie rieky zo spoločensko-ekonomického hľadiska. Vynálezy priemyselnej revolúcie umožnili ľudstvu uskutočňovať čoraz väčšie zmeny vo svojom okolí. Okrem toho, nárast počtu obyvateľstva v tom období si tiež vyžadoval zmenu obvyklého životného štýlu a hospodárenia.

Zmena spôsobu využívania prostredia sa týkala aj riek a v 19. storočí sa začala regulácia našich veľkých tokov. Táto – v tom období v Európe bežne zaužívaná prax – bola potrebná aj preto, aby sa priebežne zavodnené alebo zaplavené plochy mohli využívať aj na pestovanie plodín (napr. obilnín), keďže narastali požiadavky na zabezpečenie potravín pre domáce obyvateľstvo a na export. Ďalším cieľom regulácie toku rieky bolo vytvorenie bezpečných plavebných ciest pre lode a taktiež obmedzenie ničivých záplav.



Fotografia č.9: Satelitná snímka úseku Dunaja. Na obrázku sú dobre viditeľné ohyby starého koryta. Zdroj: maps.google.com.

V praxi regulácia rieky znamenala, že prirodzené ohyby toku boli prerezané, koryto sa tým „vyrovnilo“ a celková dĺžka rieky sa výrazne skrátila. Tým sa podstatne zvýšila plocha obrábatelných území, čo v danom období znamenalo obrovské hospodárske možnosti a výrazný posun vpred v spoločenskom aj ekonomickom rozvoji.

Regulácia rieky však so sebou prinášala aj množstvo nečakaných škodlivých následkov. Tým, že sa znížil počet ohybov koryta, zrýchlil sa prúd rieky, čo zapríčinilo prehĺbenie koryta. V dôsledku toho sa znížila hladina vody, čo zase sťažovalo odber vody na poľnohospodárske využívanie (samospádom sa totiž dalo z rieky odoberať čoraz menej vody). Prehĺbenie koryta zapríčinilo aj to, že rieka prestala napájať povrchové a podzemné vody. Namiesto toho vodu odčerpávala, v dôsledku čoho začali vysychať bočné ramená,

Uvedený proces spôsobuje škody nielen v oblasti poľnohospodárstva, ale aj z hľadiska ochrany prírody. Mokrade poskytujú domov bohatej flóre a faune a ich strata vedie k zníženiu biologickej diverzity.

V dôsledku rýchlejšieho prúdenia vody sú aj povodne oveľa intenzívnejšie, kvôli čomu je potrebné budovať násypy a hrádze. Napriek tomu, že pôvodné záplavové územia sú chránené výstavbou hrádzí, z času na čas sa voda vráti do svojho starého koryta a zaplaví územie, kde sa v súčasnosti už pestujú plodiny. Preto takéto územia nie sú úplne vhodné na poľnohospodárske využitie. Okrem poľnohospodárstva sa pôvodné mokré územia začali v dôsledku regulácie rieky, budovania hrádzí a odvodňovania využívať aj na ďalšie účely, napríklad na výstavbu obytných domov, ciest, železníc a i.

Úloha – Skúste sa vžiť do kože ľudí, ktorí rozhodujú. Predstavte si, že vaša škola má len jeden maličký dvor, kde sa deti hrávajú cez prestávky. Uprostred dvora rastú dva staré stromy. Skupina učiteľov navrhne vybudovať na dvore futbalové ihrisko, aby deti mohli tráviť čas cez prestávky aktívnejšie. Na vybudovanie ihriska by však bolo potrebné vybetónovať časť dvora a vyrúbať obidva staré stromy. Rozdeľte sa do dvoch skupín. Jedna skupina má za úlohu nájsť argumenty za výstavbu futbalového ihriska a druhá skupina zase argumenty proti výstavbe. Dokážete nájsť riešenie, ktoré bude prijateľné pre obe skupiny?

Z hľadiska plavby na Dunaji priniesla regulácia rieky pozitívne výsledky. Napriek tomu sa stále vyskytujú obdobia, kedy je plavba po rieke možná iba v obmedzenom režime alebo nie je možná vôbec (pozri kapitolu 1.1.). Ďalším veľmi dôležitým spôsobom využívania vody z Dunaja je priemyselná chladiaca a technologická voda, ktorú využíva napríklad elektrárň v Gönyü. Takýto spôsob využitia vodných tokov však môže spôsobiť aj škody, napríklad, keď dôjde k znečisteniu rieky alebo k prehriatiu vody.

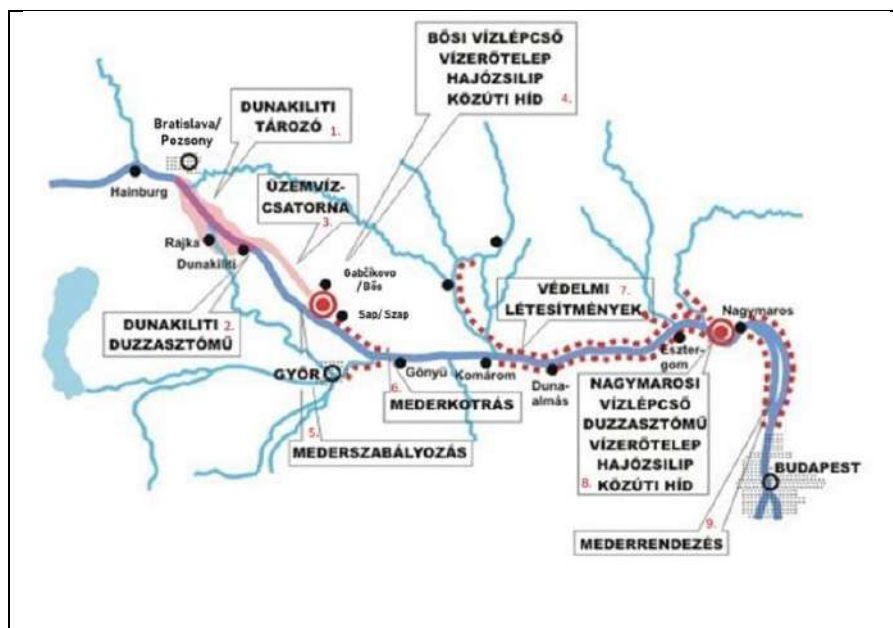
Podobne ako v minulosti, do Dunaja aj teraz vteká komunálna a priemyselná odpadová voda. Oproti

minulému obdobiu je však rozdiel v tom, že najväčšia časť odpadovej vody sa do rieky dostane po vyčistení, čím sa znečistenie podstatne zníži (pozri kapitolu 1.4.).

Energiu prúdenia vody kedysi využívali mlyny. Dnes ju využívame vo vodných elektrárňach na výrobu elektrickej energie. Úseky rieky, kde je najväčší spád, prietok a rýchlosť vody, sú najefektívnejšie na výrobu energie. Na nížinách sú tieto parametre samozrejme menej priaznivé z dôvodu menších výškových rozdielov a spádu. V minulom storočí sa zrodilo niekoľko plánov na výstavbu vodných elektrární na Dunaji na území **Panónskej panvy**, ale napokon sa z nich vybudovala iba jedna, a to v Gabčíkove. Výstavbu vodného diela Gabčíkovo-Nagymaros sprevádzali vážne odborné diskusie, pričom sa to dostalo aj do pozornosti širokej verejnosti a celej spoločnosti. Práve preto považujeme za dôležité vám tu vodné dielo predstaviť.

Nápad postaviť vodné dielo sa objavil už v roku 1930. Neskôr v roku 1977 Československá socialistická republika a Maďarská ľudová republika uzatvorili zmluvu o realizácii investície, ktorej cieľom bolo zlepšenie lodnej dopravy a využívanie vodnej energie. Podľa pôvodných plánov mal mať projekt viacero prvkov, ako to naznačuje mapa č.3. Pri Dunakiliti sa pôvodne mala vybudovať hať a priehrada s bočným umelým kanálom na slovenskej strane, na ktorom sa pri Gabčíkove mala vybudovať elektrárň na výrobu

elektrickej energie, cez ktorú sa mala dvakrát denne prepúšťať voda. V dôsledku toho by pod elektrárnou kolísala hladina vody, pričom na jej vyrovnanie sa mala vybudovať ďalšia zdrž pri Nagymarosi, tiež vhodná na výrobu elektrickej energie, hoci v menšej miere.



Popis legendy:

- 1) Zdrž Dunakiliti,
- 2) Hať Dunakiliti,
- 3) Prívodný kanál,
- 4) Gabčíkovo – priehrada, vodná elektrárňa, plavebné komory, cestný most,
- 5) Regulácia koryta,
- 6) Prehĺbenie koryta,
- 7) Regulačné/Ochranné opatrenia,
- 8) Nagymaros – priehrada, vodná elektrárňa, plavebné komory, cestný most,
- 9) Prehĺbenie koryta.

Mapa č. 3: Plán vodného diela Gabčíkovo-Nagymaros

Zdroj: <http://www.bos-nagymaros.hu/tervek/eredeti/main.htm>

Výstavba sa však oproti plánom predĺžila a postupom času sa vynorili dovtedy nezohľadnené aspekty, spojené napríklad s otázkou, ako vplyva investícia na flóru a faunu dotknutého úseku Dunaja a na jeho zásoby podzemných vôd. Vplyvom nových vedeckých výsledkov a stupňujúcich sa environmentálnych protestov maďarská strana stopla investíciu aj napriek slovenským protiargumentom a následne zmluvu vypovedala. Slovenská strana pokračovala na základe nových projektov (tzv. „variant C“) a bez súhlasu maďarskej strany Dunaj odklonila. Vodná elektrárňa v Gabčíkove bola dokončená a uvedená do prevádzky. Vybudovaná hať v Dunakiliti ostala nevyužitá, zdrž v Nagymarosi vybudovaná nebola. Kvôli množstvu sporných odborných a právnych otázok sa obidve krajiny v roku 1993 obrátili na Medzinárodný súdny dvor so sídlom v Haagu. Napriek súdnemu rozhodnutiu z roku 1997 sa ani do dnešného dňa nepodarilo celú záležitosť uzavrieť.

Vyššie uvedený prípad poukazuje na to, že za každou podobnou investíciou stoja súčasne ekonomické, environmentálne a spoločenské aspekty, medzi ktorými je niekedy veľmi ťažké nájsť vhodný kompromis. Vodná energia je nevyčerpatelným zdrojom obnoviteľnej energie, preto je dobré, aby zohrávala väčšiu úlohu vo výrobe energie. Pri plánovaní veľkých projektov, ktoré si vyžadujú nezvratné zásahy, je možné dospieť k rozhodnutiu len pri dodržaní princípu opatrnosti a na základe spoločného zvažovania aspektov – ktoré si často navzájom protirečia.

1.3.3 Kultúrne dedičstvo a turizmus pri Dunaji

Oblasti v okolí Dunaja majú svoje špecifiká – vlastnosti charakteristické len pre dané územie. Prírodné podmienky a objekty kultúrneho dedičstva zohrávajú rovnako významnú úlohu v zachovaní obývateľnosti lokality. Dunaj so sebou prináša rôznorodé príležitosti v oblasti turizmu. Pre miestne obyvateľstvo a podnikateľov predstavuje zdroj príjmu, pre turistov, domácich i zahraničných, je zase zdrojom nezabudnuteľných zážitkov. Návštevníci, ktorí zavítajú do regiónu, sa tu môžu stretnúť s rozmanitými formami a druhmi turizmu, založenými na špecifikách daného územia. Ku kultúrnemu turizmu a turizmu kultúrneho dedičstva patria, okrem iného, aj mestský turizmus (návštevy mesta), turizmus spoločenských podujatí (festivaly, slávnosti, výstavy), náboženský a pútnický turizmus. Môžeme sem zaradiť aj vínnu turistiku a gastroturizmus. Kultúra danej lokality sa môže z hľadiska rozvoja turizmu prezentovať v troch rôznych formách.

Prvou formou je neživá kultúra, sem patria predovšetkým budovy (napríklad, Bratislavský hrad alebo budova parlamentu v Budapešti), ale aj architektonické štýly a riešenia charakteristické pre dané obdobie (napríklad, Modrý kostolík v Bratislave, pevnostný systém v Komárne,⁹ bazilika v Ostrihome,¹⁰ Kostol sv. Mateja /Chrám kráľa Mateja v Budapešti). Do neživej kultúry patria aj umelecké diela alebo predmety každodennej potreby (napríklad, prezentácia remesla charakteristického pre danú oblasť alebo plávajúci vodný mlyn v Ráckeve a v Kolárove; pozri fotku č.8).



Fotografie č.10-11: Modrý kostolík v Bratislave (vľavo), ostrihomská bazilika a hrad (vpravo). Zdroje: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Blue_Church,_Bratislava_01.jpg (fotografia vľavo), súkromný archív (fotografia vpravo).

⁹ V pevnosti Dunajská bašta v Koppánymonostor (Komárom) v Maďarsku je v súčasnosti výstava o dunajských lodníkoch, plavbe a o remeslách spojených s Dunajom, ktorú stojí za to si ísť pozrieť. Pozri: <http://www.erod.hu/informacio/dunai-bastya>

¹⁰ V Ostrihome (Esztergom) sa nachádza Dunajské múzeum (Duna Múzeum), ktorého oficiálny názov je: Országos Környezetvédelmi és Vízügyi Múzeum - Štátne múzeum ochrany prírody a vody, ktoré ako vodné múzeum s rôznymi interaktívnymi nástrojmi a predmetmi tiež stojí za návštevu. Pozri: <http://www.dunamuseum.hu/>

Turisti často vyhľadávajú miesta so špecifickou atmosférou, ktorú vedia vytvoriť napríklad aj budovy v zastavanom prostredí. Vychutnať si voňavú kávu a zákusok v útulných uličkách Komárna, Štúrova, či na hlavnom námestí v meste Szentendre (Svätý Ondrej), je úplne iným zážitkom ako sedieť v obyčajnom bufete pri diaľnici.



Fotografie č.12-13: Hlavné námestie v meste Szentendre (Svätý Ondrej) (vľavo), hrad Vyšehrad od Dunaja (vpravo). Zdroje: <https://szentendre.hu/wp-content/uploads/2016/02/Szentendre-Foter-r1.jpg> (fotografia vľavo), súkromný archív (fotografia vpravo).

Druhou formou prezentácie kultúry danej lokality sú regionálne špecifiká každodenného života, ako napríklad životný štýl miestneho obyvateľstva, spôsob obliekania, gastronómia (napríklad, rybacia polievka „halászlé“) alebo voľnočasové aktivity typické pre danú oblasť.

Treťou formou kultúrneho turizmu sú podujatia organizované s cieľom zvýšiť príťažlivosť a návštevnosť lokality. Dobrým príkladom môžu byť Medzinárodné palácové hry vo Vyšehrade (Visegrádi Nemzetközi Palotajátékok), rôzne festivaly (Jahodový festival v obci Tahitótfalu), tematické dni (Remeselné slávnosti v Budapešti, Letné Shakespearovské slávnosti na Bratislavskom hrade), atď. Tieto podujatia, okrem ich turistického významu, prispievajú aj k zachovaniu identity miestneho obyvateľstva.

Úloha - Premyslite si ešte raz uvedené druhy a typy turizmu. V menších skupinách, či vo dvojiciach sa porozprávajte o tom, ktoré z nich poznáte a viete doplniť konkrétnymi príkladmi: a) v súvislosti s vybranou obcou alebo b) v prostredí, kde žijete. Aké ďalšie formy turistického rozvoja si viete predstaviť vo vybranej lokalite?

Ekoturistika patrí do osobitnej skupiny v súvislosti s prírodným dedičstvom regiónu. V tomto prípade ide o rôzne chránené prírodné územia a hodnoty (napríklad Žitný ostrov a Malý Žitný ostrov – Szigetköz), náučné chodníky, či arboréta. Medzi domácimi a zahraničnými turistami je obľúbený aj zdravotný turizmus. Do tejto skupiny patrí kúpeľno-liečebný turizmus založený na rôznych liečivých vodách, liečivých miestach (napr.: termálne kúpele v Patinciach, v Štúrove, vo Vyšehrade alebo v Budapešti), wellnessový turizmus a návštevy zážitkových kúpeľov.

Dunajský región je zaujímavý aj z hľadiska takzvaného profesijného cestovného ruchu, ktorého súčasťou sú kongresový a vzdelávací turizmus. Ide napríklad o obchodné návštevy, odborné výstavy a veľtrhy. Tento typ turizmu je väčšinou charakteristický pre mestské lokality alebo lokality mestského charakteru. Prírodné prostredie Dunaja poskytuje rôznorodé možnosti v prípade aktívneho športového turizmu. Medzi ne patrí pešia turistika, výletná turistika, motorizovaná a nemotorizovaná vodná turistika, cyklistika, jazdenie na koni a rybolov. Napríklad, trasa č. 6 Európskej siete cyklotrás (EuroVelo) vedie po brehu Dunaja cez rôzne obce a mestá na Slovensku aj v Maďarsku. K horskému prostrediu patria rôzne formy turistiky spojené so zimnými športmi (napr. lyžovanie, sánkovanie vo Vyšehrade, atď.). Do kategórie aktívneho športového turizmu môžeme zaradiť aj dobrodružný turizmus, v ktorom dominujú extrémne športy. Existujú miesta vhodné pre rôzne motorizované a nemotorizované extrémne športy (napr. lezenie po skalách, paragliding, bungee jumping, rôzne aktivity v dobrodružných parkoch, atď.), ktoré lákajú návštevníkov zblízka i zďaleka. Ďalšou z foriem cestovného ruchu, ktorý sa vyskytuje v dunajskom regióne, je samozrejme návštevný turizmus, pod ktorým si môžeme predstaviť návštevy príbuzných a priateľov. Pomerne novou formou turizmu je nákupná turistika.



Fotografie č.14-15: Výletná loď na Dunaji (vľavo). Lodný skanzen v Neszmély pod holým nebom – špeciálne múzeum späté s Dunajom (vpravo). Zdroje: súkromný archív.

Pre región je charakteristický aj rekreačný druh turizmu, ktorý má viacero foriem. Podľa prevažujúceho miesta pobytu môžeme hovoriť napríklad o vidieckom, pobrežnom alebo horskom turizme. Z geografického hľadiska sa napríklad územie ohybu Dunaja (Dunakanyar) teší veľkej popularite už desiatky rokov. S Dunajom prirodzene súvisia činnosti a služby pobrežného cestovného ruchu (napr. rybolov, atď.), aj motorizovanej vodnej turistiky. Sem môžeme zaradiť lodné dopravné prostriedky akejkoľvek veľkosti, od veľkých riečnych lodí, ktoré sa špecializujú na návštevu miest, až po jet-ski. Na niektorých miestach je motorizovaná vodná turistika už vyslovene zakázaná.

1.4. Zmena vo vzťahu rieky a spoločností pozdĺž Dunaja na príklade znečisťovania vody

V predchádzajúcich kapitolách sme sa z rôznych strán oboznámili so živou a priebežne sa meniacou riekou Dunaj a s ľudskými spoločnosťami, ktoré s ňou spolunažívajú. Už dlhé stáročia rôznym spôsobom využívame vodu rieky a živočíchy žijúce vo vode a na brehu. Snažíme sa prispôbiť a naučiť sa žiť so zmenami a nebezpečenstvami, ktoré predstavujú povodne. V posledných desaťročiach sa zároveň usilujeme chrániť nielen vodu Dunaja a jeho prítoky, ale aj prírodné a krajinotvorné hodnoty a cenné kultúrne objekty, procesy a územia spojené s riekou Dunaj pred prehnaným využívaním, premenami a znečisťovaním.

Úloha - Na internete nájdite Európskou úniu nariadené možnosti čistenia odpadových vôd v obciach členských štátov. Spolu s učiteľom vysvetlite rozdiely medzi odvádzaním a čistením odpadových vôd. Na tabuľu a do zošita si zapíšete všetko, čo sa týka oboch tém. Navrhujeme, aby ste sa najprv oboznámili so smernicou EU číslo 91/271. Nájdite projekty a príklady toho, ako to v praxi realizovali v obciach pozdĺž Dunaja.

Znečisťovanie vôd a boj proti nemu predstavuje práve také pole odbornosti, ktoré poukazuje na to, akou dôležitou a zložitou otázkou je múdre, udržateľné hospodárenie s hodnotami a zdrojmi rieky. Pod kvalitou vodných tokov rozumieme fyzické, chemické a biologické vlastnosti vôd, ktoré sa neustále menia. Výrazne ich ovplyvňuje aj aktuálne množstvo vody. Teplota vody, hodnota pH, zloženie látok rozpustených vo vode, či skladba mikroskopických živočíchov žijúcich vo vode patria tiež k vlastnostiam vody, pričom vo veľkej miere ich ovplyvňujú nečistoty ľudského (alebo prírodného) pôvodu. Látky, ktoré znečisťujú vodu, sú veľmi rôznorodé. Môžeme ich usporiadať do skupín podľa ich pôvodu (napr.: poľnohospodárstvo, priemysel, obyvateľstvo) alebo podľa ich vplyvov. Veď nie je jedno, či majú nepriaznivý vplyv na živé vodné organizmy (napríklad: raky, lastúrniky, slimáky, článkonožce, ryby atď.), na pobrežné biotopy (napríklad: vrbové lesy, topoľové lesy), na ľudí konzumujúcich vodu, alebo na poľnohospodárstvo a priemyselné odvetvia využívajúce vodu. Zo znečisťujúcich látok sú mimoriadne nebezpečné ropné produkty alebo tzv. ťažké kovy, ktoré už aj v malých množstvách, čiže v malých koncentráciách, môžu spôsobovať okamžitú otravu alebo otravu, ktorej príznaky sa prejavia neskôr. Vážne znečistenie vody môžu spôsobiť aj patogénne vírusy, baktérie, rastlinné anorganické živiny, ktoré sa dostali do vody v nadmernom množstve (ako deriváty dusíka a fosforu), ako aj rôzne organické látky rozpustené vo vode.

V priebehu dejín človek a ľudské spoločenstvá žijúce na spoločnom úseku Dunaja znečisťovali riekou rôznymi spôsobmi. V období socialistického zriadenia došlo na území oboch štátov k nárastu znečistenia s rozvojom priemyslu a poľnohospodárstva, ktoré používalo veľké množstvo chemikálií. Kvalitu vody v rieke zhoršoval aj narastajúci objem komunálnych odpadových vôd z miest a predmestí, ktoré sa do Dunaja vypúšťali bez

čistenia. V rokoch 1970 až 1980 bola voda v Dunaji takej kvality, ktorá sa ešte dala tolerovať, no už vtedy bola znečistená. Táto skutočnosť zhoršovala podmienky biologických spoločenstiev rieky, prípadne ich rovno ničila. Znížila sa populácia mnohých druhov rýb. Na niektorých úsekoch úplne vymizla populácia podenky nížinnej. Rozsiahle znečistenie ohrozovalo v Bratislave aj v Budapešti vodné zdroje brehovou filtráciou. Znečistenie zrušilo alebo obmedzilo aj možnosti kúpania a vodných športov, hlavne na úsekoch rieky pod veľkomestami (Bratislava, Győr, Budapešť).



Fotografie č.16-17: Podenky, latinsky *Ephoron virgo* (vľavo). Čistenie odpadových vôd v čistiarni odpadových vôd v severnej Pešti (Budapest, IV. kerület Újpest) (vpravo). Zdroje: webová stránka Národného parku Duna-Ipoly Nemzeti Park (fotografia vľavo), súkromný archív (fotografia vpravo).

Zlepšenie kvality znečistených vôd riek je pomalá a zložitá úloha. Aby bolo možné naprojektovať čistenie, či už pre celé povodie alebo len pre jednu obec,¹¹ v prvom rade je potrebné získať a analyzovať presné a podrobné údaje o kvalite vody. Na to slúži takzvaný *monitorovací systém*. Treba identifikovať znečisťujúce podniky, obce a parametre, množstvo znečisťujúcich látok. Potom môže nasledovať plánovanie a realizácia zásahov. Medzi dôležité kroky patrí najmä znižovanie množstva a nebezpečenstva odpadových vôd, ako aj ich zber, napríklad pomocou kanalizačných systémov. Nasleduje ich čistenie s cieľom dosiahnuť stanovené hodnoty a limity, čo sa v mnohých lokalitách vykonáva pomocou čistiarní odpadových vôd.¹² Napríklad, v roku 2010 uviedli do prevádzky centrálnu čistiareň odpadových vôd (financovanú najmä formou dotácie EÚ) v mestskom obvode Csepel, ktorý sa nachádza v Budapešti na ostrove (pozri fotografiu č.21).¹³ Vďaka tejto čistiarni (a dvom

¹¹ To už dnes v každom podunajskom štáte, teda aj na Slovensku a v Maďarsku, funguje celé desaťročia.

¹² V Maďarsku sa kvalita vody v Dunaji meria už od roku 1960. Aj začiatky čistenia odpadových vôd sa datujú do uvedeného obdobia (napríklad v juhovýchodnom sektore Budapešti). Mnoho nebezpečných priemyselných závodov sa od roku 1990 zatvorilo, znížilo sa používanie chemikálií v poľnohospodárstve na územiach pri Dunaji, a aj klesajúca spotreba vody obyvateľstvom viedla k zníženiu množstva odpadových vôd. Napriek tomu bolo treba čakať až do roku 2010, aby sa viac ako 95 % odpadových vôd maďarského hlavného mesta kvalitne prečistilo.

¹³ Vstup do EU priniesol dôležité zmeny na základe zákonných požiadaviek aj v ďalších obciach pri Dunaji. Zároveň priniesol aj výraznú finančnú podporu.

ďalším) sa v súčasnosti až 95 % odpadových vôd v Budapešti dostáva do Dunaja až po ich primeranom prečistení. Kvalita vody v Dunaji a v jeho prítokoch sa tak síce pomaly, ale postupne začala zlepšovať. Regenerácia flóry a fauny si však vyžaduje oveľa dlhší čas. Povzbudivé je, že v úsekoch riek vo veľkých mestách sa opäť objavilo zopár typických druhov, ktoré sú citlivé na kvalitu vody, ako napríklad už spomínané podenky.¹⁴

2. Klimatické zmeny, ich vplyv a možnosti prispôsobovania sa zmene klímy pri Dunaji

V nasledujúcich kapitolách budeme klásť dôraz na klimatickú zmenu a jej vplyv na územie pozdĺž Dunaja. Pravdepodobne budú vplyvy klimatickej zmeny rôznorodé a rovnako rôznorodé budú aj možnosti, ako sa im prispôsobiť. Tie predstavíme charakteristikou zastavaných území a chránených území a charakteristikou rôznych hospodárskych zón.

2.1. Základné pojmy klimatickej zmeny a jej súvislosti

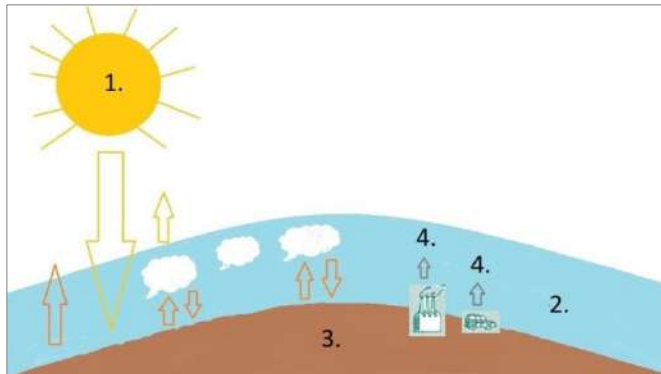
Klimatická zmena je komplexný proces pozostávajúci z mnohých prvkov, ktorý trvá celé desaťročia až stáročia, pričom jeho vplyv pociťujeme na celej našej planéte. Počas neho sa postupne zvyšuje priemerná teplota atmosféry (globálne otepľovanie) a zároveň sa klimatické a poveternostné javy stávajú oproti minulosti čoraz nevyočítateľnejšími. Napríklad, po dlhšom suchom a teplom období nasleduje náhle silné ochladenie alebo intenzívne dažde alebo sa zmení správanie morských prúdov, ktoré prepravujú tepelné hmoty medzi kontinentmi.

Počasie a klíma sú dva rôzne pojmy. Počasie označuje stav alebo zmenu stavu miestnych atmosférických javov počas krátkeho časového obdobia. Podnebie alebo klíma je skupinou atmosférických javov, ktoré sa objavujú v dlhšom časovom období a opakujú sa, pričom sú charakteristické pre geografické lokality, ktoré je možné opísať a vymedziť všeobecnými vlastnosťami.

Jedna z priamych príčin klimatickej zmeny je známa vďaka vedcom, ktorí žili pred stáročiami: je to takzvaný **skleníkový efekt**. Skleníkový efekt v zásade zodpovedá za to, aby bol na našej planéte možný život. Jednotlivé plyny, z ktorých pozostáva atmosféra – skleníkové plyny (v zostupnom poradí podľa ich pomeru: vodná para, oxid uhličitý, ozón, N₂O, umelo vytvorené halogénové uhľovodíky) – absorbujú teplo, ktoré zo slnečného žiarenia prichádza na Zem a následne sa odráža od povrchu Zeme (v podstate jeden druh žiarenia). Vďaka tomu je žiarenie schopné dlhšiu dobu prenikať cez živé a neživé telesá. Tým sa zvyšuje priemerná teplota atmosféry Zeme. Väčšina skleníkových plynov má

¹⁴ Na druhej strane však musíme spomenúť aj to, že v poslednom čase bol zaznamenaný zvýšený výskyt ďalších znečisťujúcich látok vo vode (napríklad: mikroplasty, hormóny), ktorých čistenie zatiaľ nie je vyriešené.

prírodný kolobeh, počas ktorého sa plyn dostane von z atmosféry (napr. rastliny pomocou fotosyntézy absorbujú oxid uhličitý), následne sa doplní (napr. zvieratá vydychujú oxid uhličitý) a tým sa udržuje rovnováha.



Obrázok č. 1: Niekoľko procesov zemského skleníkového efektu:
1. Slnko;
2. zemská atmosféra;
3. Zem;
4. emisie skleníkových plynov

Z historického hľadiska sa počas posledných storočí prítomnosť skleníkových plynov v atmosfére bezprecedentne zvýšila. Dôsledkom toho sú čoraz väčšie výkyvy v doteraz

Úloha - Vytvorte skleníkový efekt: pod priesvitný sklenený kryt umiestnite teplomer a nasmerujte na neho jednu alebo viac svietiacich lúčov. Pozorujte, ako sa mení teplota pod guľou a porovnajte ju s teplotou mimo nej.

pozorovaných procesoch. Zmeny klímy ako také sú v podstate prírodné procesy. V rámci skúmania vývojových období Zeme bolo nájdených viacero dôkazov podobných klimatických udalostí. V súčasnosti však prírodné príčiny (napr. činnosť slnka alebo vulkánov) zodpovedajú len za 1/10 klimatických zmien; za väčšiu časť je zodpovedná ľudská činnosť.

Činnosť ľudskej spoločnosti sa totiž uberá takým smerom, s ktorým je spojené zvýšenie emisií skleníkových plynov, hlavne CO₂ a metánu. Ťažba a spaľovanie fosílnych palív sa stali nevyhnutnými pre fungovanie viacerých oblastí života, pričom ich životné tempo sa nezastaviteľne zrýchľuje. Takýmito oblasťami sú napríklad preprava a doprava, výroba elektrickej energie, zvýšené používanie domácich spotrebičov, veľkochov zvierat. To však nie je ďalej udržateľné. Klimatická zmena totiž so sebou prináša množstvo takých vplyvov, ktoré predstavujú problém a v dlhodobom horizonte aj nebezpečenstvo rôzneho druhu. Naše územia môžu začať vysychať, sťažuje sa výroba potravín a dostupnosť pitnej vody. V dôsledku zvýšenia hladiny mora sa ostrovné štáty a obydľia ležiace v nižších polohách môžu ocitnúť pod vodou, môže dôjsť k poškodeniu budov. Zvýši sa počet dní s horúčavami alebo sa začnú šíriť nové druhy chorôb, ktoré môžu rôznymi spôsobmi poškodzovať zdravie.

Situáciu je v podstate možné vyriešiť dvomi spôsobmi, a to **a) znížením emisií skleníkových plynov** a **b) prispôbením sa** vplyvom klimatickej zmeny.

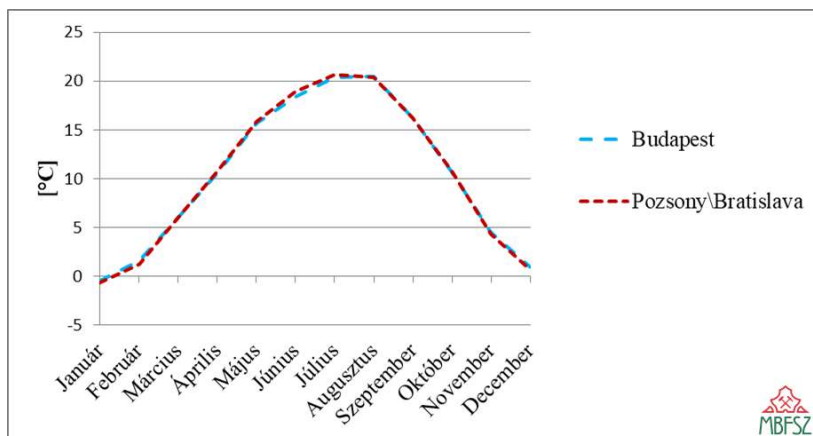
Zníženie emisií skleníkových plynov môže na jednej strane znamenať zníženie skutočných emisií, čiže tých, ktoré pochádzajú zo zemných zdrojov, čím zároveň dôjde k zníženiu používania fosílnych palív (z ktorých by sa inak do vzduchu dostalo viac skleníkových plynov). Na druhej strane zníženie emisií môže znamenať aj to, že tieto plyny budeme zo vzduchu odstraňovať v rovnakej alebo vo väčšej miere ako ich vypúšťame (napríklad zvyšovaním zelených plôch alebo výsadbou lesov).

Prispôsobenie sa znamená vopred plánovanú prevenciu alebo zníženie vplyvov a prípravu napr. na horúčavy: rozdávaním vody, tienením, vytvorením zásob vody pre prípady sucha, tepelnou izoláciou obytných budov.

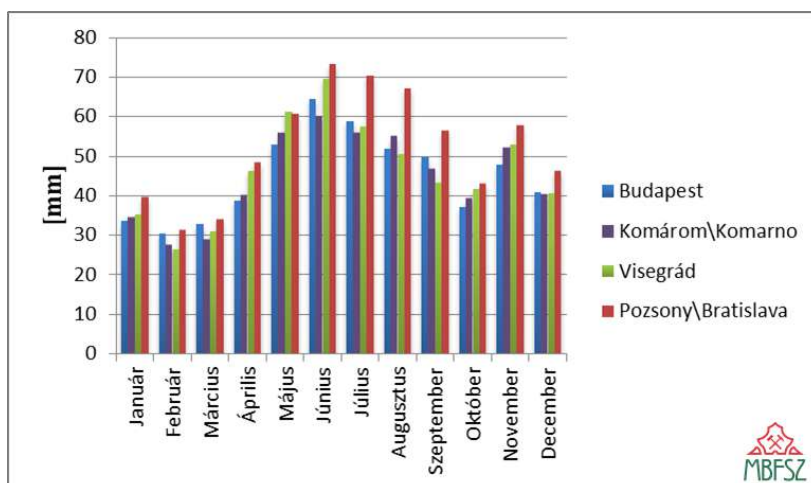
V súčasnosti je potrebné oba tieto spôsoby spoločne uplatňovať, a to celosvetovo, aj na úrovni jednotlivých štátov. Klimatická zmena je najdôležitejším globálnym okruhom problémov súčasnosti, pričom je dôležité, aby sme všetci reagovali tak, aby sme eliminovali a zmiernili jej vplyv.

2.2. Všeobecné tendencie klimatickej zmeny v Maďarsku a na Slovensku

V oblasti Panónskej panvy – teda aj v Maďarsku a na Slovensku – sú vplyvy klimatickej zmeny výraznejšie badateľné od roku 1980. V dôsledku zvyšujúcich sa priemerných teplôt sú zimné mesiace miernejšie, spolu s tým čoraz menej sneží a ani voda riek pravidelne nezamrzá. Frekvencia a intenzita výskytu extrémnych poveternostných situácií sa zvyšuje. V regióne vzrastá počet vín horúčav, ktoré sú čoraz dlhšie a intenzívnejšie. Trvalý nedostatok zrážok spôsobuje suchá, ktoré majú dopad na poľnohospodárstvo. V roku 2018 oblasť Dunaja postihlo také veľké sucho, že na viacerých vodomerných staniciach bol prekonaný rekord najnižšej hladiny vody. Prudké a ničivé búrky, ktoré sú sprevádzané silným vetrom, krupobitím a náhlym veľkým množstvom zrážok, často spôsobujú bleskové povodne s veľkými škodami.



Obrázok č.2: Mesačné priemerné teploty na území Budapešti a Bratislavy (1971-2000).
Zvislá os: teplota v °C,
vodorovná os: mesiace roka.



Obrázok č.3: Mesačný priemerný úhrn zrážok (1971-2000).
Zvislá os: zrážky v mm,
vodorovná os: mesiace roka.

Priemerné mesačné teploty vzduchu slovenského a maďarského hlavného mesta v rokoch 1971-2000 sú veľmi podobné, líšia sa iba minimálne (obrázok č. 2). Najnižšie hodnoty (~0 °C) namerali v januári, najvyššie (~20 °C) v júli a auguste. Hodnota teplotného priemeru za 30 rokov predstavuje pre obe mestá 10,4 °C.

Z grafu mesačných priemerných hodnôt zrážok (obrázok č. 3) sa dá zistiť, že v štyroch mestách pri Dunaji bol február najsuchším mesiacom v roku a mesiac, v ktorom spadlo najviac zrážok, bol jún (obrázok č.3). Priemerný ročný úhrn zrážok bol v rokoch 1971 až 2000 najnižší v Komárne (536 mm) a najvyšší v Bratislave (628 mm). Rozdielnosť nadmorských výšok Maďarska a Slovenska je zrejماً aj z nameraných extrémnych hodnôt teploty vzduchu a zrážok. Slovensko má nižšiu minimálnu teplotu vzduchu a vyššiu maximálnu hodnotu zrážok (tabuľka č.2).

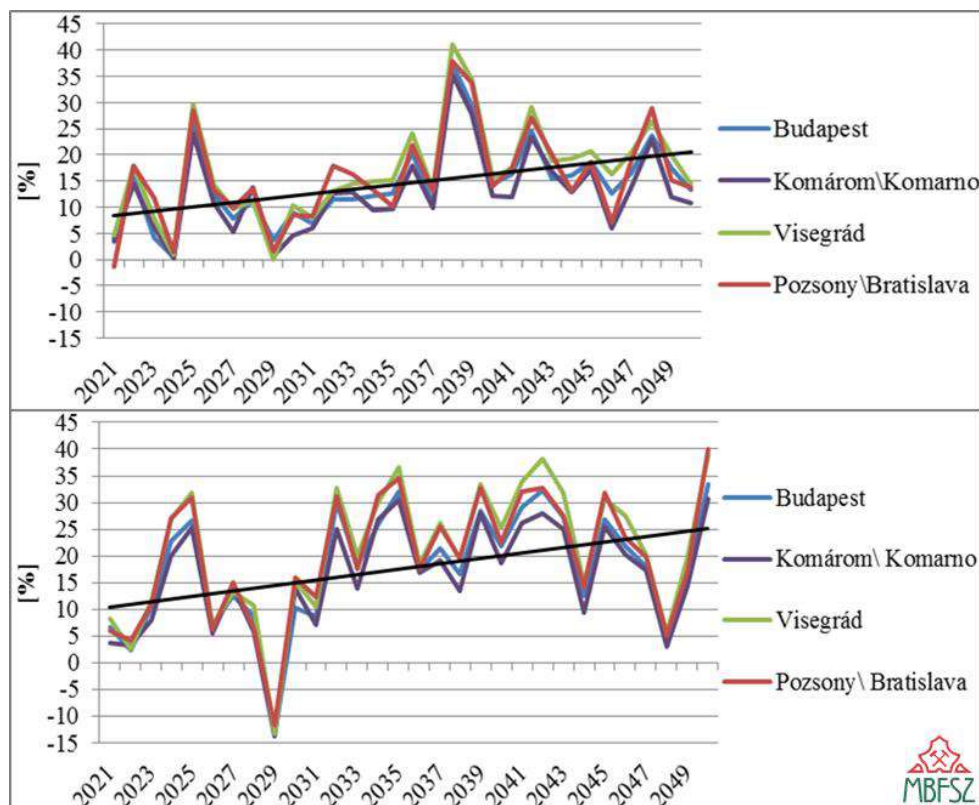
	Maďarsko	Slovensko
Najvyššia nameraná teplota	41,9 °C (2007, Kiskunhalas)	40,3 °C (2007, Hurbanovo)
Najnižšia nameraná teplota	-35 °C (Miskolc, 1940)	-41 °C (Víglaš, 1929)
Najvyšší denný úhrn zrážok	144 mm (Rakamaz, 2019)	231 mm (Salka, 1957)
Najvyšší ročný úhrn zrážok	1554 mm (Miskolc-Lillafüred-Jávorkút, 2010)	2130 mm (Vysoké Tatry)
Najnižší ročný úhrn zrážok	203 mm (Szeged,2000)	262 mm (Malé Kosihy, 2011)

Tabuľka č.2: Teplotné a zrážkové rekordy v Maďarsku a na Slovensku.

Klímu ovplyvňujú nielen atmosférické procesy, ale aj povrchové a podzemné vody, suchozemské a ľadom pokryté povrchy, flóra a fauna ako aj ľudská činnosť. Toto sú veľké systémové prvky, pričom ich vzájomné pôsobenie vytvára klimatický systém. S cieľom čo

najlepšie poznať budúce klimatické systémy a s nimi súvisiace zmeny klimatológovia používajú klimatické modely. Tieto počítačové modely opisujú prostredníctvom matematických rovníc fyzikálne procesy, ktoré riadia klimatický systém. Z obrázka č.4 vyplýva, že v prípade klimatických modelov založených na dvoch rôznych scenároch (optimistickom a pesimistickom) sa dá v období do polovice 21. storočia očakávať výrazný nárast teploty. Miera očakávanej zmeny je približne rovnaká vo všetkých štyroch pozorovaných mestách. Podľa optimistického scenára sa dá očakávať oteplenie s nárastom do výšky 20 %.

V prípade pesimistického scenára bude oteplenie väčšie, ale v jednotlivých rokoch sa očakávajú výkyvy aj v negatívnom smere, čoho dôvodom je prirodzená rozmanitosť klímy a v dôsledku toho sa môžu vyskytovať aj chladnejšie letá pod teplotným priemerom. Je však zrejmé, že ich počet bude zanedbateľný v porovnaní s počtom výrazne horúcich rokov. Približne v polovici skúmaného obdobia (roky 2021-2050) bude miera očakávaného oteplenia vyššia ako 20 % v porovnaní so súčasnosťou, pričom v niektorých rokoch dokonca presiahne 30-35 percentný nárast (najmä v oblasti Vyšehrada) v porovnaní so súčasnosťou. Tu treba podotknúť, že predpovede očakávaných zmien nie sú postavené len na faktoroch určitosti. Istú mieru nepredvídateľnosti predstavuje najmä zložitosť a premenlivosť klimatických systémov, emisné scenáre ovplyvňované ľudskými faktormi, ako aj klimatické modely a ich matematický opis. Práve preto nie je možné vyhotoviť presnú predpoveď. Z klimatického hľadiska však presné hodnoty nie sú ani také dôležité. Ide skôr o smerovanie, mieru a frekvenciu zmien.



Obrázok č.4:
 Percentuálne
 teplotné zmeny v
 období 2021-2050
 v porovnaní s
 priemernou
 hodnotou z obdobia
 1970-2000
 (označené nulou)
 na základe
 optimistického
 scenára (hore) a
 pesimistického
 scenára (dole) v
 štyroch
 pozorovaných
 mestách.

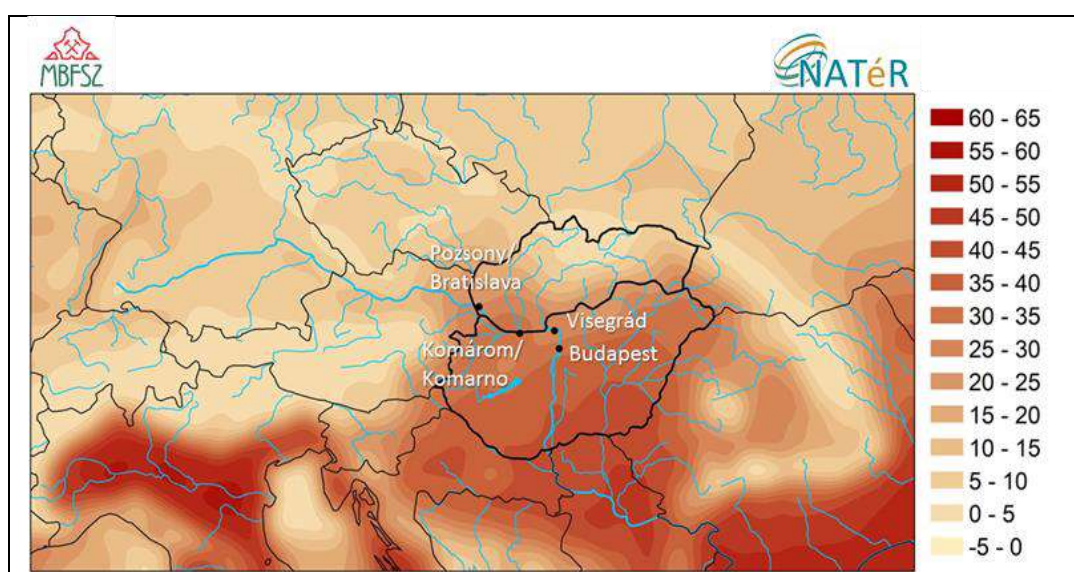
Zvislá os:
 zmena teploty v %,
 vodorovná os:
 roky.



2.3. Očakávané vplyvy klimatickej zmeny v povodí Dunaja

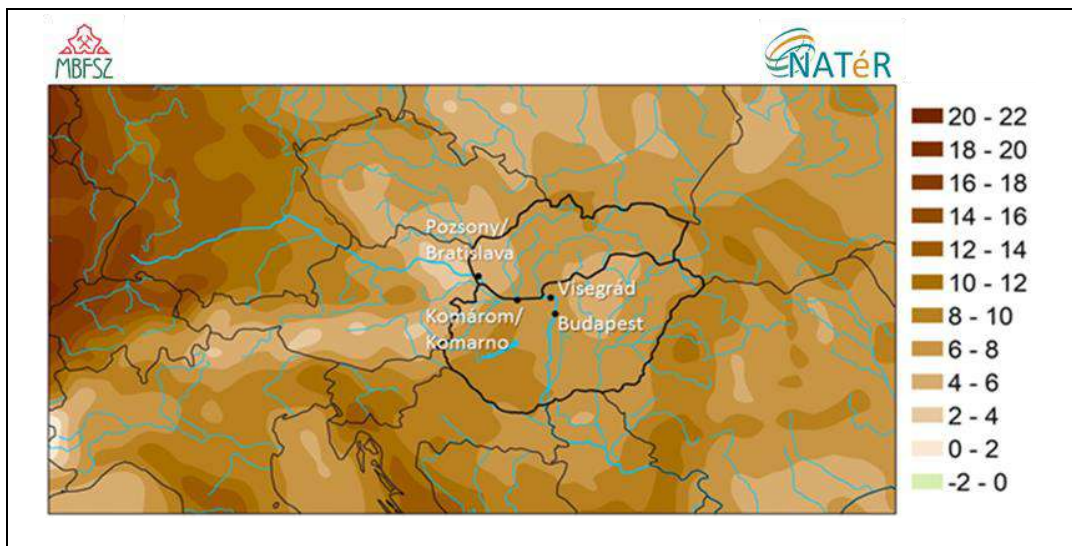
V dôsledku klimatickej zmeny sa čoraz častejšie vyskytuje oveľa teplejšie počasie než je doterajší priemer a tento trend sa bude v 21. storočí ešte viac zintenzívňovať. Pre ľudský organizmus predstavuje najväčšiu záťaž dlhotrvajúca letná horúčava.

V **Panónskej panve** sa môže výrazne zvýšiť počet dní s výstrahami pred horúčavami, pričom najväčšie zmeny je možné očakávať v južnej oblasti maďarskej nížiny Alföld. V porovnaní s koncom 20. storočia môže dôjsť k nárastu až o 40-45 takýchto dní (mapa č.4). V južných oblastiach Slovenska sa môže zvýšiť počet dní s výstrahami pred horúčavami o 20-30 dní. V skúmanej oblasti povodia Dunaja sa dá očakávať menší nárast, cca o 5-15 dní.



Mapa č.4: Zmena počtu dní s výstrahou pred horúčavami (v dňoch) v období 2071-2100 na základe pesimistického scenára v porovnaní s obdobím 1971-2000.

Rovnako je možné očakávať aj nárast počtu dní bez zrážok, pričom k najväčšiemu zvýšeniu dôjde v oblasti v okolí prameňa Dunaja v Nemecku. Tu môže byť miestami až o 16-18 dní viac bez zrážok. Na maďarskom a slovenskom území sa dá očakávať nárast o 4-8 dní. Všetky tieto zmeny môžu mať negatívny vplyv na poľnohospodárstvo (výskyt sucha) a na dopĺňanie vodných zdrojov (mapa č.5).



Mapa č.5: Zmena počtu dní bez zrážok (v dňoch) v období 2071-2100 na základe pesimistického scenára v porovnaní s obdobím 1971-2000.

Aby ste tematiku klimatickej zmeny mohli preskúmať komplexne a názorne, navrhujeme pozrieť si geografický informačný systém (Nemzeti Alkalmazkodási Térinformatikai Rendszer – NATÉR). Je to informačná databáza, kde sa dozviete viac o

Úloha – Vyhľadajte stránku <https://map.mbfsz.gov.hu/nater/> a na nej tematiku Podnebie. Prostredníctvom klimatického modelu ALADIN-Climate a RegCM zistíte, aké zmeny v hodnotách priemerných letných teplôt sa dajú očakávať v období 2021-2050, resp. 2071-2100 na strednom Maďarsku. Koľko dní s výstrahou pred horúčavami zaznamenali v rokoch 1961 až 1990 v južnej časti Budapešti? Koľko dní s výstrahou pred horúčavami môžu zaznamenať na tom istom mieste v obdobiach 2021 až 2050 a 2071 až 2100 podľa modelu ALADIN-Climate? Analyzujte mapy č.4 a č.5. Ktoré časti Slovenska zasiahne výraznejšie zvýšenie teploty spôsobené klimatickou zmenou? O koľko dní sa zvýši počet dní bez zrážok v Bratislave, Komárne a v severných častiach štátu? Aké dôsledky môžu mať obdobia s vlnami horúčav a obdobia bez zrážok?

očakávaných vplyvoch klimatickej zmeny a o možnostiach ako sa pripraviť na zmeny na území Maďarska. Databáza poskytuje informácie o klimatickom stave krajiny a o vplyvoch klimatickej zmeny na rôzne odvetvia. Pomocou mapového vizualizačného systému vidíme ako vplývajú zmeny podnebia na danú lokalitu. Tematický okruh podnebia bude v systéme čoskoro rozšírený aj na povodie Dunaja, čo znamená, že k dispozícii budú okrem Maďarska aj údaje pre územie Slovenska. Na stránke nájdeme informácie aj o minulom a budúcom vývoji vln horúčav, bleskových povodní, lesníctva a turizmu.

2.4. Vplyvy klimatickej zmeny a možné opatrenia na zmenu na slovensko-maďarskom úseku Dunaja a v celej danej lokalite

V nasledujúcej kapitole preskúmame možné negatívne a pozitívne vplyvy klimatickej zmeny v piatich oblastiach. Naším cieľom je zároveň aj navrhnúť, akým smerom by sa mohli uberať možnosti prispôsobenia sa klimatickým zmenám v uvedených oblastiach.

2.4.1. Vplyvy klimatickej zmeny na flóru a faunu Dunaja a povodia Dunaja

Ako ste si to mohli prečítať v kapitole opisujúcej všeobecné tendencie zmeny (2.2.), v dôsledku vplyvu klimatickej zmeny je v súčasnosti možné pozorovať niekoľko zmien v oblasti teploty a zrážok v povodí Dunaja, aj vo frekvencii výskytu extrémnych poveternostných podmienok. Všetky tieto zmeny už teraz ovplyvňujú Dunaj, jeho bočné ramená, ich flóru a faunu a celý ekologický systém pozdĺž rieky, a budú naň vplývať aj v budúcnosti.

Úloha - Zistíte, k akým väčším klimatickým zmenám došlo počas geologickej histórie zeme? Podarilo sa živým organizmom, ktoré vtedy žili, prispôsobiť zmenám? Ak áno, akým spôsobom?

Špecifickou vlastnosťou ekologických systémov je ich schopnosť prispôsobiť sa zmenám, ktoré nastanú, a teda aj zmenám klímy. Počas geologickej histórie Zeme nájdeme mnoho príkladov, keď živé organizmy reagovali na zmeny klímy zmenami rôzneho rozsahu, migráciou a v extrémnych prípadoch (keď sa už nevedeli prispôsobiť) aj vyhynutím. Kľúčom prispôsobovania sa živých organizmov je predovšetkým rýchlosť a miera klimatických zmien. Ak sa aspoň približne zhodujú s rýchlosťou a mierou zmien, ktoré nastanú v prírode, tak sa aj prírodné systémy vedia lepšie prispôsobiť novým podmienkam.

V porovnaní so zmenami, ku ktorým došlo v minulosti, sú však súčasné zmeny úplne iné. Ich hnacou silou nie sú prírodné procesy, ale veľké množstvo skleníkových plynov, ktoré sa do atmosféry dostávajú predovšetkým v dôsledku ľudskej činnosti, a to od čias priemyselnej revolúcie. Stupňujúci sa skleníkový efekt spôsobuje zvyšovanie priemernej teploty a tým aj čoraz častejšie extrémne poveternostné podmienky. V dôsledku toho sa naša klíma mení oveľa rýchlejšie než kedykoľvek predtým, čo pre živé organizmy predstavuje obrovskú výzvu v otázke prispôsobenia sa.

V nasledujúcej časti si povieme, ako vplýva klimatická zmena na flóru a faunu Dunaja a v oblastiach pozdĺž Dunaja (pozri obrázok č.6).

V dôsledku nárastu priemernej teploty vzduchu sa očakávajú miernejšie zimy, menej snehu a zimné zrážky budú čoraz častejšie padať vo forme dažďa. S tým súvisí zvýšenie zimného odtoku a **pravdepodobne pokles typickej jarnej povodňovej vlny**, čo bude mať zase za následok nižšiu hladinu vody pri jarnom prebúdzaní prírody. Nižšia hladina vody sa bude týkať nielen Dunaja, ale aj podzemnej vody okolitých oblastí, v dôsledku čoho môže dôjsť

k zastaveniu prísunu vody do mokradí pri rieke (oddelené bočné ramená, soľné jazerá, močariská), ktoré sú miestom pre rozmnožovanie mnohých rýb, obojživelníkov a hmyzu a miestom zdroja potravy mnohých brodivých vtákov.

V povodí Dunaja sa v mesiacoch máj a jún, v ktorých býva najviac zrážok, objavuje druhá veľká povodňová vlna. Aj tento jav však môže ovplyvniť klimatická zmena, ktorá bude mať dopad na zmeny množstva spadnutých zrážok. Pravdepodobne môžeme počítať so suchšími letami a nerovnomernejším rozdelením zrážok v jednotlivých lokalitách. Oslabenie, či vynechanie jarných povodní môže výrazne obmedziť vývoj rastlín v lužných lesoch a dozrievanie plodov, čo bude mať následne vplyv na celý potravinový reťazec a nepriaznivým spôsobom ovplyvní obdobie rozmnožovania živočíchov a ich starostlivosť o potomkov.

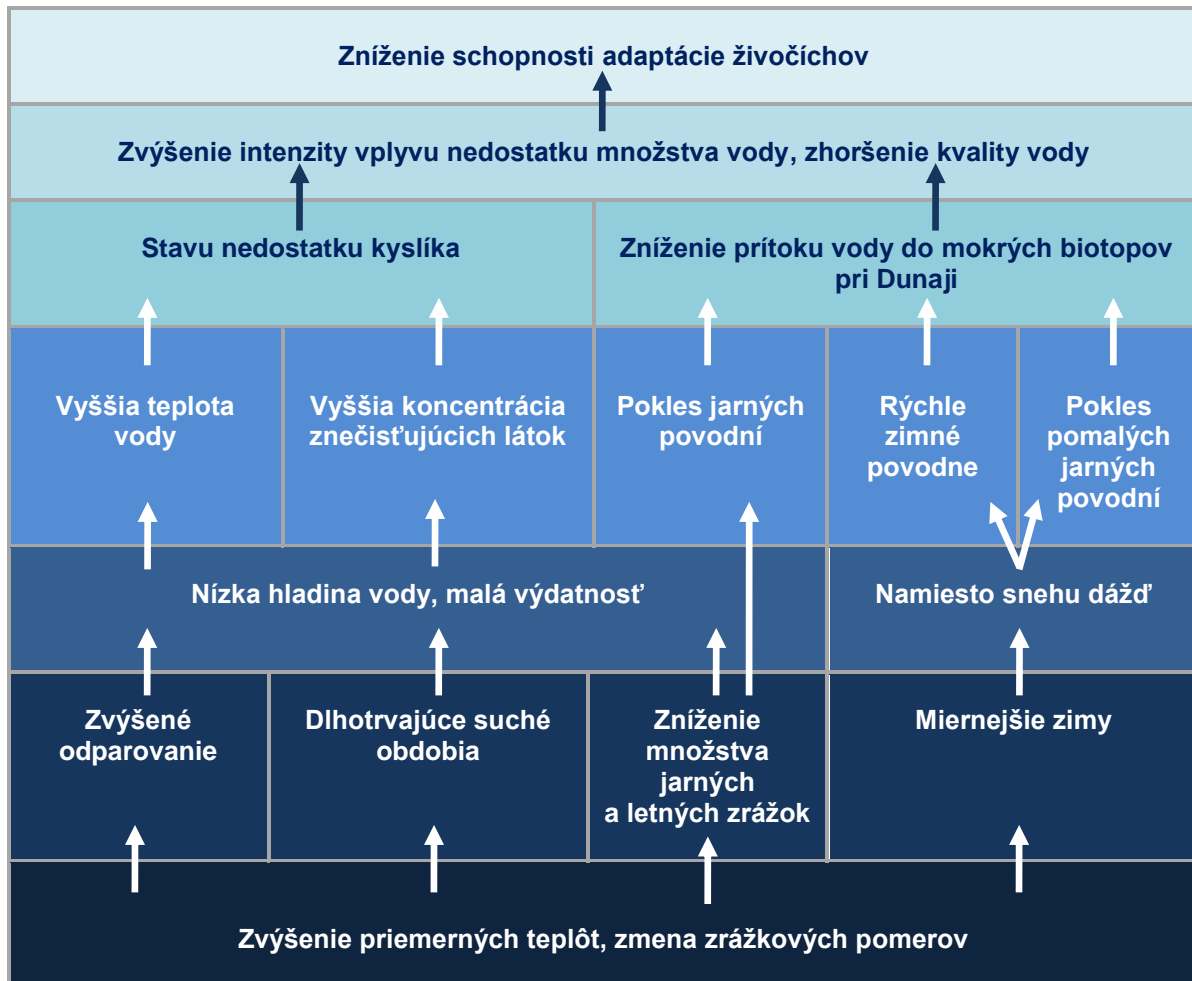
Chýbajúce povodňové vlny, dlhotrvajúce suché obdobia a zvýšené vyparovanie vody môžu v dôsledku **nižšej hladiny vody a zníženia prietoku menších tokov zapríčiniť aj zmenu kvality vody. Znečistujúce látky**, ktoré sa dostanú do Dunaja v prípade menšieho množstva vody, sa dostatočne nerozriedia a živé organizmy v rieke môžu citlivejšie reagovať na ich prítomnosť. **Zvýšením teploty vody Dunaja** sa síce jednotlivé nečistoty môžu rýchlejšie rozložiť, keďže vyššia teplota zvyšuje rýchlosť biochemických procesov, ale na druhej strane teplejšia voda prijíma menej kyslíka a zvýšená aktivita biochemických procesov je spojená s ďalším odkysličovaním. V dôsledku toho môže nastať aj **stav nedostatku kyslíka**, čo môže zapríčiniť úhyn rýb, lastúrníkov a iných vodných živočíchov. Množstvá uhynutých živočíchov budú spôsobovať ďalšie biochemické procesy pri ich rozklade a ešte väčšie odkysličovanie vôd.

Úloha - Spíšte si nápady, ako by sme mohli podporiť dobrý stav flóry a fauny pri Dunaji a pozdĺž Dunaja. Čo môžeme spraviť preto, aby sa fauna a flóra dokázali lepšie prispôsobiť?

Zmeny týkajúce sa vody Dunaja a okolitých území – otepľovanie, vysušovanie – **môžu mať za následok aj zmenu zloženia flóry a fauny, ktorú v súčasnosti poznáme.** Už dnes sú tu rozšírené mnohé **nepôvodné druhy** (napr. agát biely, javor jaseňolistý, zlatobyľ obrovská, vodomor kanadský), ktoré sú buď mimoriadne odolné, alebo sa dokázali prispôsobiť teplejšej a suchšej klíme, a preto sú odolnejšie aj voči klimatickej zmene a ako invázne druhy môžu vytlačiť pôvodné rastlinné spoločenstvá.

Najväčším problémom dunajských biotopov, ktorý sa pravdepodobne bude ešte zhoršovať, je nedostatok množstva vody potrebného z ekologického hľadiska. Týka sa to záplavových území, bočných ramien, území, ktoré boli predtým pod vodou, mŕtvych ramien a ďalších mokradí. V skúmanej dunajskej lokalite sa nachádza niekoľko území Natura 2000, z ktorých väčšina už bola do istej miery poškodená z dôvodu nedostatku vody. Zdravé ekosystémy, ktoré sú v dobrom stave, sú schopné zadržiavať väčšie množstvo vody na území, výrazne zmierňovať zmeny, ktoré nastanú v miestnej mikroklimě a efektívnejšie prečisťovať vodu od znečisťujúcich látok. **Dobrá stav ekosystému teda zvyšuje schopnosť flóry a**

fauny prispôbiť sa nepriaznivým klimatickým zmenám a my sa musíme o jeho udržanie usilovať zo všetkých síl.



Obrázok č.5: Očakávaný vplyv klimatickej zmeny na flóru a faunu Dunaja a povodia Dunaja.

2.4.2. Vplyv klimatickej zmeny v zastavaných územiach pozdĺž Dunaja

V dôsledku klimatickej zmeny sa musíme pripraviť aj na zmeny v obývaných územiach pri rieke. Ako sme už uviedli v predchádzajúcich kapitolách, musíme sa pripraviť na to, že prietok riek sa bude extrémne meniť. Budú sa vyskytovať obdobia s nízkou hladinou vody aj obdobia s povodňami.



Fotografia č.18: Mestskú časť Bratislava-Devín chráni pred povodňou mobilná protipovodňová hrádza – rok 2013. Zdroj: Webový portál Ministerstva vnútra Slovenskej republiky <https://www.minv.sk/?fotogalerie-5&galeria=povodne-jun-2013-devin-bratislava>.

Keďže sa v poslednom storočí pôvodné záplavové oblasti husto zastavali, je veľmi dôležité, aby sme tieto územia vedeli ochrániť pred ničivými účinkami povodní. Je mimoriadne dôležité opätovne zvážiť situáciu týkajúcu sa obydľí z hľadiska protipovodňovej ochrany, či už sa nachádzajú v inundačnom území, alebo na chránenej strane, ktorá je však v neustálom ohrození. Protipovodňová ochrana je úlohou štátnych orgánov (napríklad v Maďarsku je to orgán ochrany proti katastrofám a vodohospodárske riaditeľstvá, na Slovensku je to Ministerstvo vnútra SR a Slovenský vodohospodársky podnik) a miestnych samospráv.

Dôležitá je aj prevencia: na územiach, ktoré sú vystavené riziku povodní sa môže stavať len vo výnimočných a odôvodnených prípadoch, pričom je zakázané na takýchto miestach budovať obytné zóny. To platí aj pre oblasti s podzemnou vodou, ktorých je pozdĺž rieky niekoľko.

Úloha – Zistite, či je okolie vášho bydliska ohrozené povodňami. Ak býva vo vašom okolí starší človek, spýtajte sa ho, kedy bola najväčšia povodeň, ktorú si pamätá. Akým spôsobom sa vtedy ľudia chránili pred škodami, ktoré spôsobovali záplavy?

Rozmýšľali ste už nad tým, odkiaľ pochádza naša pitná voda, ktorá tečie z kohútika? Aj to sa spája s riekou. Pozdĺž Dunaja sa nachádza mnoho vodných zdrojov s brehovou filtráciou. V tomto prípade sa studne s pitnou vodou nachádzajú väčšinou pri väčších riekach. Povrchová voda stečie pod zemský povrch, kde ju vrstvy piesku a štrku prefiltrujú, vďaka čomu sa voda čiastočne alebo úplne prečistí. Následne prejde procesom dezinfekcie, a ak je to potrebné, ďalej sa čistí, aby sa mohla dostať do vodovodov. Aj studne s pitnou vodou sú ohrozené účinkami klimatickej zmeny. V prípade trvalo nízkej hladiny riek sa môže znížiť výdatnosť studní s brehovou filtráciou a inokedy v prípade povodní – ak sa voda studne premieša s povrchovou vodou – môže nastať riziko infekcie, pričom môže dôjsť aj k znehodnoteniu vodovodných objektov (vodovodné potrubia, nádrže).

Na obývané územia pri rieke môžu mať výraznejší vplyv aj ďalšie faktory spojené s klimatickou zmenou. Je známe, že v dôsledku otepľovania sa môžu objaviť nové, v našom podnebí doteraz neznáme druhy rastlín a zvierat. Platí to aj pre rôzne druhy komárov, ktoré sa vo vlhkom prostredí, pri riekach a jazerách nachádzajú v oveľa väčšom množstve, keďže larvy komárov potrebujú pre svoj vývin vodu. Nové druhy komárov často šíria aj nové patogény, preto treba venovať špeciálnu pozornosť odborným postrekom proti komárom, ktoré sú podľa možnosti pre ostatné druhy menej škodlivé (napr. biologické postreky). Okrem toho je potrebná aj osobná ochrana pomocou repelentov a sieťok proti hmyzu.

Brehy vodných plôch môžu v určitých prípadoch zmierňovať potenciálne vplyvy klimatickej zmeny. Väčšie vodné plochy v dôsledku odparovania ochladzujú atmosféru (odparovanie je proces, ktorý si vyžaduje tepelnú energiu). V blízkosti vôd môže byť preto o niekoľko stupňov chladnejšie než vo vzdialenejších oblastiach. Keďže v dôsledku

klimatickej zmeny musíme počítať s intenzívnejšími a dlhšie trvajúcimi vlnami horúčav, čo má vplyv na obývatel'nosť obydlií, dôležité sú aj tu stromy a súvislé zelené plochy, kde dochádza k zvýšenému odparovaniu a zmierňovaniu horúčav. Vytváranie vodných plôch, existencia zelených rastlín a rozširovanie zelených plôch sú preto veľmi dôležité práve v mestách. Veľké vodné plochy majú vysokú kapacitu udržania tepla, čo znamená, že sa schladia a oteplia pomalšie ako vzduch. V prípade, že sa v prírodných vodách dá aj kúpať, ich využívanie je jedným zo spôsobov ako zvládnuť obdobia horúčav. K tomu je však potrebné pravidelne kontrolovať kvalitu vody a zabezpečiť vyznačené miesta na kúpanie.

Prispôsobenie sa vplyvom klimatickej zmeny má svoje odskúšané metódy (napríklad rozvoj obcí zosúladený s rozširovaním zelených plôch alebo so zmenou systému dopravy). Spoznávaním faktov o klimatickej zmene a prispôobením sa môžeme dosiahnuť, aby vplyv klimatickej zmeny nepredstavoval len ohrozenie, ale aj nové výzvy a príležitosti na zmenu v pozitívnom význame.

2.4.3. Vplyv klimatickej zmeny a možné reaktívne opatrenia spoločenskej a hospodárskej adaptácie v oblasti cestovného ruchu

Skúmanie vplyvu klimatickej zmeny a jej súvislostí v rôznych ekonomických odvetviach zastáva čoraz dôležitejšiu úlohu v medzinárodných aj domácich výskumoch. Prvotné medzinárodné výskumy, ktoré sa venovali téme klimatickej zmeny a turizmu, sa väčšinou zameriavali na špecifické problémy, akými boli napríklad analýza možných dôsledkov zvýšenia hladiny mora v jednotlivých turistických destináciách alebo účinky klimatickej zmeny na lyžiarsky cestovný ruch. Cestovný ruch zastáva dôležitú úlohu na globálnej, regionálnej i miestnej úrovni. Klíma a počasie danej lokality sa dajú považovať za jeden zo základných faktorov cestovného ruchu. Tento parameter a jeho zmeny jednoznačne definujú vývoj príťažlivosti jednotlivých lokalít.

Klimatické pomery môžeme zaradiť medzi kľúčové prírodné faktory. V cestovnom ruchu zohrávajú mimoriadne dôležitú úlohu najmä v prípade turizmu, ktorý sa odohráva pod holým nebom – napr. rekreácia, návšteva mesta, aktívny turizmus a zimné a letné športy. Vplyv klimatickej zmeny na jednotlivé typy cestovného ruchu môže byť nielen negatívny, s obmedzujúcim účinkom, ale naopak aj pozitívny, ktorý môže viesť k vzniku nových typov cestovného ruchu alebo k rozšíreniu už existujúcich. V prípade podujatí pod holým nebom sa môže napríklad stať, že v dôsledku horúčav získajú popularitu také miesta, ktoré budú zastrešené, tienené, či chladné/chladené, ako napríklad múzeum alebo jaskyňa.

K emisiám skleníkových plynov prispieva však aj samotná turistická činnosť. Turisti predsa cestujú rôznymi dopravnými prostriedkami a prekonávajú rôzne vzdialenosti.

Zanechávajú tak za sebou uhlíkovú stopu.¹⁵ Práve preto je dôležité, aby bol rozvoj turizmu daného dunajského regiónu alebo obce pri Dunaji plánovaný a zosúladený s viacerými oblasťami (turistické odvetvia, programy, podujatia, ubytovacie a reštauračné služby). V prípade rozvoja cestovného ruchu je potrebné brať do úvahy aj ďalšie aspekty, akými sú zníženie emisií skleníkových plynov, ochrana vôd a zachovanie prírodných hodnôt. V zraniteľných oblastiach preto neplánujeme a nerozvíjame motorizované technické športy, či hromadný turizmus s vysokou koncentráciou návštevnosti len v určitom období. Riešením je aj obmedzenie a nahradenie existujúcich turistických odvetví službami, ktoré sú šetrné k podnebiu.

Úloha – Doplňte nižšie uvedenú tabuľku. Aké typy cestovného ruchu viete vymenovať vo vybranej lokalite (obec, kraj, región)? Akým vplyvom sa musia prispôbiť? Silu očakávaných vplyvov môžete vyjadriť pomocou značiek: --, -, 0, +, ++
Vzorová tabuľka:

Typy cestovného ruchu pre vybranú lokalitu	Očakávané nepriame vplyvy			
	<i>Vlna horúčav</i>	<i>Povodeň/ spodná voda</i>	<i>Extrémne prejavy počasie</i>	<i>...</i>
<i>mestský turizmus - návštevy mesta</i>				
<i>zdravotný turizmus</i>				
<i>lyžiarsky turizmus</i>				
<i>kultúrny turizmus - podujatia pod holým nebom</i>				
<i>iné typy turizmu (uved'te): ...</i>				

Potenciálne vplyvy klimatickej zmeny zasahujú rôznorodé územia v rozdielnej miere. Jednotlivé typy cestovného ruchu reagujú na zmeny rôznou citlivosťou. Napríklad v horských oblastiach (Malé Karpaty, vrchy Visegrádi-hegység, Börzsöny) môže byť z hľadiska cestovného ruchu pozitívnym vplyvom zvýšenie priemernej teploty, vďaka čomu sa v oblasti vytvoria podmienky pre rozšírenie letného turizmu (pobrežný turizmus v blízkosti vyššie položených jazier).

Na druhej strane, zvýšenie priemernej teploty môže mať zároveň negatívny vplyv v dôsledku zníženia počtu dní vhodných na lyžovanie a posunu hranice snehu. Najvýraznejšie negatívne účinky v súvislosti s nárastom horúčav sa môžu prejaviť v prípade typu

¹⁵ Na výpočet našej uhlíkovej stopy nám v súčasnosti slúži niekoľko online kalkulačiek.

cestovného ruchu spojeného s návštevou mesta a kultúrneho dedičstva (napríklad Bratislava, Győr, Komárno, Budapešť). V takomto prípade sú k dispozícii rôzne reakčné opatrenia v záujme adaptácie, ako napríklad rozdávanie vody počas horúčav, tienenie

Úloha – Skupinová úloha. Čo by si navrhol/a v prípade rozvoja cestovného ruchu a turizmu šetrného k podnebiu vybranej obce? Ako by si upravil/a hlavné ulice/pešie zóny, aby boli šetrnejšie ku klíme?

navštevovaných miest, vhodné informovanie. Niektorých turistických aktivít, akými sú napríklad činnosti prebiehajúce v uzavretom prostredí alebo motorizované extrémne športy, sa klimatická zmena týka len v zanedbateľnej miere. Práve tieto však môžu predstavovať problém pre emisie skleníkových

plynov. Na územiach s rôznymi spoločenskými a ekonomickými špecifikáciami sa nachádzajú rôzne typy cestovného ruchu, z toho dôvodu nie je možné zovšeobecniť ich možnosti adaptácie a, prípravy reakčných opatrení. Tie je potrebné vytvárať vždy s ohľadom na miestne špecifiká a charakteristiky.

Rôzne druhy cestovného ruchu a turistické aktivity, ktoré nájdeme v lokalite Dunaja, sa líšia aj v tom, ako efektívne sa dokážu prispôsobiť vplyvom klimatickej zmeny. Medzi turistické aktivity s nízkou prispôbovosťou môže patriť cestovný ruch spojený s podujatiami pod holým nebom (napr. návšteva festivalov, športových podujatí), nemotorizovaný vodný turizmus (napr. veslovanie, vodná turistika na Malom Žitnom ostrove alebo na bočných ramenách Dunaja), jazdenie na koni, zimné športy, cestovný ruch spojený s návštevou kaštieľov a hradov. V prípade cestovného ruchu spojeného s návštevou kaštieľov a hradov môže byť nižšia schopnosť adaptácie daná tým, že prehliadka miesta prebieha čiastočne alebo úplne pod holým nebom (napríklad prehliadky mesta v Bratislave a Budapešti). Pri príprave procesu adaptácie v oblasti cestovného ruchu je potrebné sa najprv zamyslieť nad dvomi otázkami: kto sa má prispôsobiť a čomu sa má prispôsobiť. Na regionálnej úrovni majú samosprávy, poskytovatelia turistických služieb, turisti aj miestni obyvatelia niekoľko možností riešenia tejto otázky. Môžu sa rozhodnúť aj tak, že nespravia nič a budú sa vplyvu klimatickej zmeny len nečinne prizerať. Alebo môžu konkrétnymi riešeniami, ktoré sú šetrné ku klíme, čo najdlhšie zachovať stav daného typu turizmu (napríklad reštaurácie a ubytovacie kapacity nachádzajúce sa na hlavných námestiach, v peších uličkách). V rámci ďalšej možnosti sa môžu pokúsiť nahradiť zanikajúce turistické atrakcie (ako napr. vysychajúce močiare) inými novými zaujímavosťami. Úplná výmena je však možná len vo výnimočných prípadoch. Týka sa to napríklad prvkov prírodného prostredia, v prípade ktorých je to priam nemožné (napríklad vysychajúci močiar alebo lužný les). Priebežná rekonštrukcia pevnostného systému v Komárne (napríklad Öregvár, Monostori erőd) a rozšírenie možnosti navštevovania systému kazemát je dobrým príkladom toho, že aj kultúrny turizmus má možnosti prispôsobiť sa klimatickým zmenám. V oblasti cestovného ruchu sa oplatí aplikovať také riešenia, ktoré okrem ochrannej funkcie nesú so sebou aj turistickú atraktivnosť.

2.4.4. Vplyv klimatickej zmeny a možné reaktívne opatrenia spoločenskej a hospodárskej adaptácie v ekonomických zónach

Aj v oblasti priemyslu a dopravy sa dajú očakávať vplyvy klimatickej zmeny. V prvom rade musíme vyzdvihnúť fungovanie riečnej plavby a prístavov. Prostredníctvom zvýšenia rizika povodní a zmien vo výskyte a dĺžke obdobia nízkej vodnej hladiny sa dá predpovedať mnoho problémov. Na spoločnom slovensko-maďarskom úseku Dunaja medzi obcami Gönyű a Dömös sa nachádzajú brody, ktoré už aj v súčasnosti spôsobujú zastavenie plavby v prípade nízkej hladiny. Jedná sa hlavne o väčšie lode s hlbším ponorom, plaviace sa pod zahraničnou vlajkou, ktoré v poslednom čase čoraz častejšie využívajú Dunaj ako plavebnú trasu európskeho významu. Na základe najnovších analýz a informácií získaných vďaka moderným informačným a navigačným technológiám bude potrebné prehodnotiť plavebné možnosti Dunaja z hľadiska plavebných dráh a presných rozmerov a typov lodí, ktoré budú môcť dané dráhy využívať. Samozrejme, pri akýkoľvek zmenách bude potrebné mať na zreteli ochranu prirodzených biotopov, flóry a fauny a životného prostredia vo všeobecnosti.

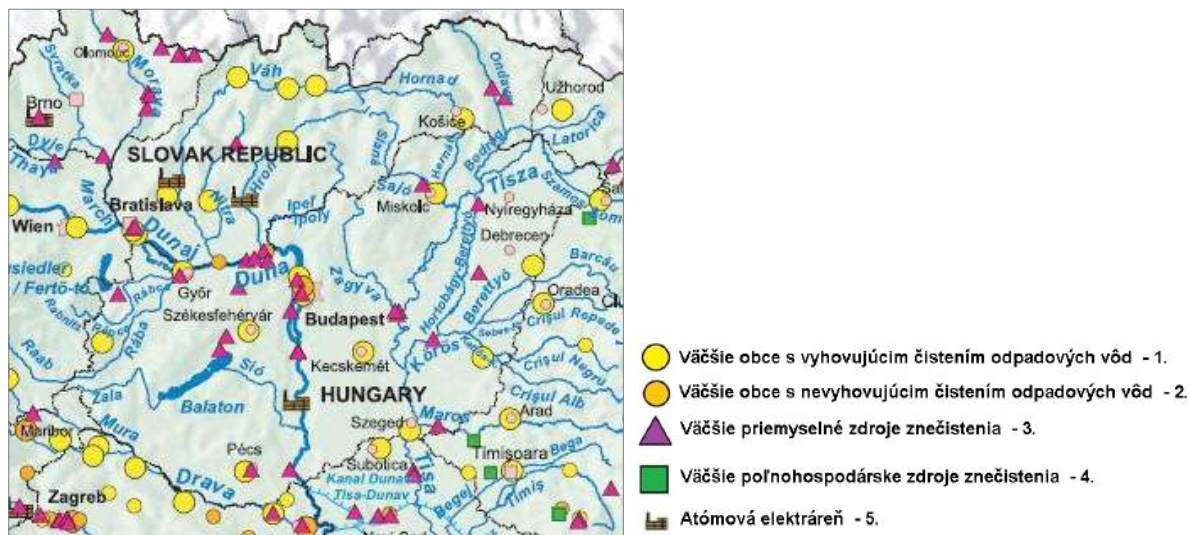
Prístavy, ktoré sa väčšinou nachádzajú v inundačnom území, musia svoju prevádzku pozastaviť nielen počas povodní, ale aj počas kritických nízkych hladín. Okrem toho, že im to spôsobuje materiálne škody, personál prístavu aj jeho objekty (sklady, logistické centrá, výrobné závody, hrádze, infraštruktúra prístavu) treba pripraviť na predchádzanie aj riešenie škôd spôsobených povodňami. Okrem plánovania a vzdelávania v tom môžu zohrávať mimoriadne významnú úlohu aj včasné predpovede a používanie mobilných protipovodňových zábran.



Fotografie č.19-20: Voľný prístav v Csepeli Budapešť (vľavo) a lodenice v Komárne (vpravo). Zdroje: Csepeli Szabadkikötő (fotografia vľavo), súkromný archív (fotografia vpravo).

V prípade rozvoja a zmeny dopravnej siete a premávky v obciach, najmä vo veľkých mestách, v súvislosti s cestovným ruchom na dôležitých územiach treba klásť dôraz na rozvoj takých dopravných odvetví, ktoré sú šetrné ku klíme a k životnému prostrediu. Popri modernizácii hromadných dopravných prostriedkov (autobusy, električky, trolejbusy) formou využívania alternatívneho pohonu a zvýšení ich počtu a trás je veľmi dôležité aj posilnenie

cyklistickej, kolobežkovej a pešej dopravy pomocou budovania nových (alebo obnovovania a rozširovania už existujúcich) bezpečných cyklotrás a peších zón. Okrem toho je nevyhnutné vytvárať možnosti parkovania pre osobné vozidlá tak, aby to bolo v súlade s prírodou a zabezpečiť možnosti prestupu (napríklad tzv. P+R parkoviská) na hraniciach citlivých zón (napríklad pamiatkové oblasti, územia ochrany prírody).



Mapa č.6: Významné zdroje znečistenia v lokalite spoločného slovensko-maďarského úseku Dunaja 2004. Zdroj: ICPDR Roof Report.

Z priemyselných zón nájdeme na spoločnom úseku Dunaja napríklad tepelné elektrárne, ktoré využívajú vodu vo veľkom množstve (napr. paroplynové elektrárne: Gönyű, Budapešť, Százhalombatta) alebo rafinérie (napr. Bratislava, Százhalombatta). Takéto závody ťažkého priemyslu väčšinou produkujú veľké množstvo emisií skleníkových plynov. K

Úloha – Preštudujte si mapu č.6 a pokúste sa ju vysvetliť. S akými typmi zdrojov znečistenia treba počítať na skúmanom území slovenského a maďarského povodia Dunaja? Kde konkrétne? Skúste identifikovať jednotlivé obce alebo závody a charakterizujte, o aký typ rizika ide a prečo.

ochrane klímy môžu prispieť jednak tým, že budú priebežne znižovať emisie skleníkových plynov. Zároveň je na nich kladená základná požiadavka zabezpečiť svoju prevádzku tak, aby bola šetrná k životnému prostrediu. Je tiež nevyhnutné, aby mali zabezpečenú ochranu počas povodní, ale aj počas obdobia nízkej

hladiny vody s cieľom zachovať svoju prevádzkyschopnosť. V prípade závodov a tovární je jedným z cieľov podporovať rozšírenie technológií, ktoré šetria vodu, materiál, energiu a produkujú málo odpadu. V strednom a dlhodobom horizonte je zase cieľom postupné nahradenie fosílnych zdrojov energií a materiálov. Mnoho priemyselných závodov skladuje alebo používa nebezpečné, či výbušné látky. V takomto prípade treba zabezpečiť, aby ani pri extrémoch počasia (napr. horúčavy, silné búrky) ani v kritických vodohospodárskych

situáciách (napr. silné povodne) tieto materiály neunikli z areálu závodu, či už konkrétne do Dunaja alebo, vo všeobecnosti, do okolitého prostredia.

Pozdĺž spoločného slovensko-maďarského úseku Dunaja v posledných dvoch storočiach vzniklo a zaniklo množstvo priemyselných areálov (závody, továrne, bane, zariadenia na nakladanie s odpadmi – skládky, spaľovne, atď.). V mnohých prípadoch však došlo k uloženiu nebezpečného¹⁶ odpadu zo závodov na skládky v lokalite v blízkosti Dunaja (v určitých prípadoch priamo na záplavovom území a v dolinách prítokov). Tieto skládky predstavujú vážne environmentálne riziko počas extrémneho počasia (prehánky s veľkým množstvom zrážok, búrky, bleskové povodne, veľké dunajské povodne), napríklad v prípade zaplavenia skládky alebo pretrhnutia jej ochranej hrádze. Len si spomeňme na katastrofu z roku 2010 pri obci Kolontár! Pretrhnutie ochranej hrádze odkaliska hliníkového závodu v Ajke spôsobilo znečistenie toxickým červeným kalom, ktoré sa po riekach Marcal, Rába a Mošonský Dunaj dostalo až do spoločného úseku Dunaja a vyžadovalo si vážne opatrenia na ochranu vody. Práve preto je potrebná priebežná kontrola skladovaných odpadov a podľa možností aj ich opätovné využitie, prípadne ich preprava na vhodné miesto, s ktorým nie sú spojené žiadne riziká. V súčasnosti je jednou zo základných požiadaviek aj dekontaminácia znečistených území.



Fotografie č.20-21: Skládky červeného kalu v Neszmély nad údolím Dunaja v údolí potoka (vľavo). Investícia ochrany prírody s najväčšou hodnotou v stredovýchodnej Európe: zariadenia Centrálnej čistiarnie odpadových vôd v Budapešti, obvod Csepel (vpravo). Zdroje: súkromný archív.

Špeciálnym prípadom sú čistiarnie odpadových vôd určené pre firmy a obyvateľstvo. Ich hlavnou úlohou je čistenie odpadových vôd, s čím priamo súvisí zlepšenie kvality vody Dunaja. Pozitívnou správou je, že postupne sa zvyšuje nielen počet čistiární, ale aj kvalita samotného čistiaceho procesu, ktorý je v súlade s požiadavkami EÚ. V dôsledku toho sa pomaly zlepšuje aj kvalita vody Dunaja. Na druhej strane, pri prudkých lejakoch a extrémnom množstve spadnutých zrážok nie je ani súčasný počet čistiární odpadových vôd schopný

¹⁶ Červený kal bývalých hliníkových závodov v Almásfüzitő alebo Mosonmagyaróvár alebo odpady závodu azbestových bridlíc v Nyergesújfalu.

zabezpečiť čistenie veľkého množstva odpadovej vody. Je preto nevyhnuté pokračovať v rozširovaní kapacít čistiarní odpadových vôd, napríklad aj budovaním skladovacích nádrží.¹⁷

2.4.5. Vplyvy klimatickej zmeny a možnosti spoločenského a hospodárskeho prispôsobenia sa v poľnohospodárstve

Podunajská nížina a Kisalföld (v rámci nej Malý Žitný ostrov) sa už stali väčšinou kultúrnou krajinou. Väčšina územia je v súčasnosti pokrytá ornou pôdou, kde na veľkých plochách prebieha intenzívne pestovanie rastlín pomocou strojov a rozšírených možností zavlažovania a chemizácie (hnojivá, prostriedky na ochranu rastlín). Hlavné plodiny sú pšenica, kukurica, niektoré priemyselné (napríklad repka, slnečnica) a krmné plodiny. V poľnohospodárskych oblastiach nájdeme koncentrované chovné stanice s veľkými počtami hospodárskych zvierat (napríklad chov ošípaných, hydiny). V blízkosti obcí sa stretávame so zavlažovaním zeleninových plantáží a ovocných sádov a na jednotlivých územiach aj s vinohradníckymi oblasťami (napríklad Ászár-Neszmélyi). Prírodná flóra a fauna sa nachádza už málokde, a to napríklad v mokradiach a lužných lesoch pozdĺž riek a mŕtvych ramien, v nížinných oblastiach.



Fotografie č.22-23: Plodiny ornej pôdy a galériové lesy pri Dunaji (vľavo). Mozaikové využívanie krajiny (les, lúka, ovocný sad) s malými parcelami na terasách Dunaja (vpravo). Zdroje: súkromný archív.

Poľnohospodárstvo je odvetvie, ktoré je najviac vystavené vplyvom počasia a klimatickej zmeny. Na konci 21. storočia viaceré klimatické modely naznačujú rôzne nebezpečenstvá a problémy v povodí Dunaja. Jedným z najväznejších problémov bude rýchle zvyšovanie letných priemerných teplôt až o 4-5 °C, ktoré prevyšujú ročný priemer.

¹⁷ Druhým problémom sú suché obdobia s nedostatkom zrážok, kedy na menší objem vody pripadá skoro rovnaké množstvo znečisťujúcich látok. To vedie k zníženiu efektivity úrovne čistenia.

Úloha – Tlačová konferencia (situačná hra): Vyhľadajte si materiál o vplyve klimatickej zmeny na poľnohospodárstvo a o možných smeroch prispôsobenia sa. Dvaja zo skupiny si naštudujú pripravený materiál a zahrajú sa na vedcov, ktorí sa zúčastnia tlačovej konferencie venovanej danej problematike. Ostatní členovia skupiny si zatiaľ pripravia otázky, ktoré sa počas konferencie budú pýtať v mene rôznych médií (konkrétnych odborných, celoštátnych alebo miestnych denníkov, časopisov alebo rádii). Celú udalosť vedie a koordinuje pedagóg. Z tlačovej konferencie sa vyhotovia krátke články a súhrnné správy.

To znamená aj zvýšenie počtu dní s teplotou nad 30 °C ale aj 35 °C. Trvalé vysoké teploty môžu viesť k rýchlemu odumieraniu rastlín. Druhým veľkým problémom je zvýšenie rizika sucha, hlavne v letnom období. Znižovanie letných priemerných zrážok a množstva zrážok (do r. 2100 aj o 20 %) bude predstavovať kritickú situáciu hlavne v prípade kukurice, zemiakov alebo snečnice. Okrem toho môžu spôsobiť významné škody na plodinách ale aj na zvieratách náhle veľké búrky a krupobitia, čiže častejšie extrémne počasia. Ďalším problémom

budú rýchlo sa rozširujúci škodcovia, buriny, patogény a dôsledky chemickej alebo inej ochrany proti nim. Na farmách pre chov hospodárskych zvierat môžu byť kritické extrémne teploty a nedostatok vody, čo môže viesť hlavne v uzavretých priestoroch k rýchlemu úhynu zvierat. Vo vinárskych oblastiach pri Dunaji sa dá pravdepodobne očakávať lepšia úroda a je možné, že na Slovensku sa bude dať pestovať hrozno aj na miestach, kde sa to v súčasnosti nie je možné.

Možnosti prispôsobenia sa sú rôznorodé. V prípade obilnín, hlavne v prípade pšenice a jačmeňa, ale aj v prípade zeleniny a ovocia bude treba prejsť na nové druhy, ktoré dobre znášajú sucho a majú kratšiu dobu pestovania. Kľúčovým bude aj zmena a dôkladné naplánovanie termínov sejby a žatvy.

Okrem toho je nesmierne dôležité vytvoriť a modernizovať zavlažovacie systémy. V budúcnosti budú potrebné nové technológie zadržiavania vody, skladovania vody a hlavne šetrenie vodou, hlavne počas leta v prípade rastlín, ktoré si vyžadujú veľké množstvo vody (napríklad kukurica). K tomu je samozrejme potrebné, aby sa eliminovali hrozby prostredia spôsobené zavlažovaním (napríklad v prípade salinizácie – salinizácia je spôsobená hromadením rozpustných solí v pôde). Možný je prechod na oziminy vo väčšom pomere, veď pravdepodobne sa bude zvyšovať množstvo jesenných a zimných zrážok. V chove zvierat okrem premysleného výberu jednotlivých druhov sa treba pripraviť aj na prevetrávanie alebo aj chladenie chovných staníc, čo stojí nemalé financie. Samozrejme sa budú môcť zaviesť aj informatické nástroje (meracie, vyhodnocovacie systémy pre menšie polia) a automatizačné systémy vyššieho stupňa (napríklad robotizované poľnohospodárske stroje riadené pomocou GPS), ak budú k dispozícii vhodné vedomosti, skúsenosti a hlavne kapitál (peniaze). Najdôležitejšou oblasťou bude rozvoj odborných vedomostí, skúseností hospodárov, napríklad oboznámením sa metódami ekologického hospodárenia. Tento proces by mohlo uľahčiť na jednej strane – v prípade zavedenia nových druhov plodín (obilniny, ovocie,

zelenina), že by mali značnú reklamu aj jedlá a produkty z nich vyrobené napr. v oblasti cestovného ruchu, a na druhej strane – metódy ekologického hospodárenia by sa mali stať kľúčovou témou v odbornom vzdelávaní a vytváraní povedomia v odbornej aj laickej verejnosti.

2.5. Medzinárodná spolupráca a výsledky týkajúce sa Dunaja

Dunaj spája mnoho krajín, zabezpečuje, okrem iného, väčšiu časť ich zásobovania vodou, dopravu medzi nimi, ich prírodné prostredie a krajinu vo svojom povodí. V záujme toho, aby slúžil vo vhodnom stave všetkým rovnako, treba ustanoviť spoločné „pravidlá hry“, dohody a treba na medzinárodnej úrovni spolupracovať.

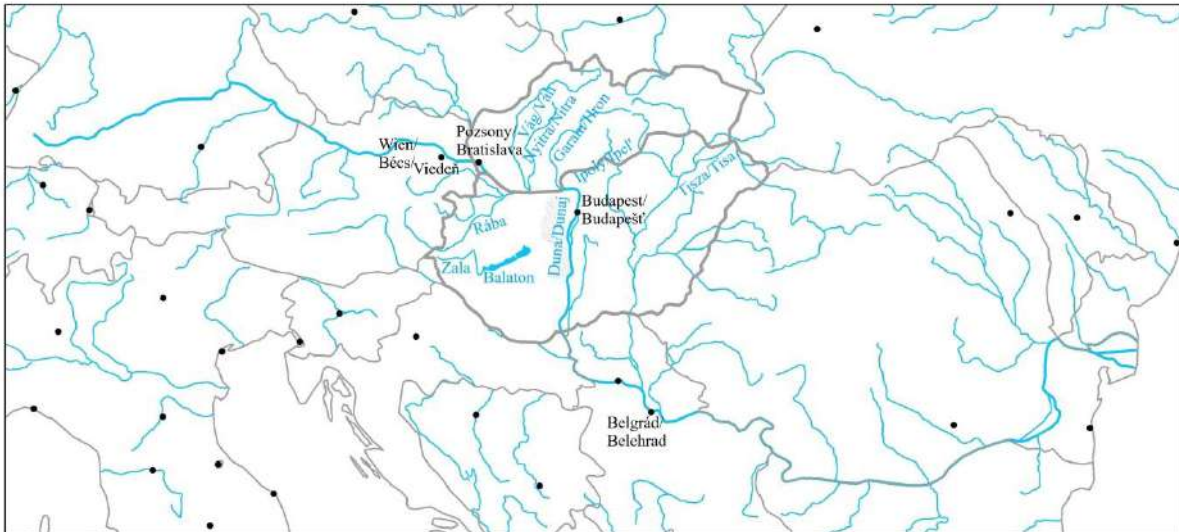
Medzinárodná spolupráca zaoberajúca sa problematikou Dunaja má viacero podôb. Najdôležitejšou, najkomplexnejšou je z tohto hľadiska Európska únia, ktorej sú členmi Maďarsko aj Slovensko. Riadiace orgány únie, Európsky parlament a Európska rada spoločne s členskými štátmi stanovujú predpisy operačných rámcov všetkých členských štátov v oblasti vodohospodárstva, životného prostredia, klimatickej zmeny, ekonomiky atď. Z pohľadu našej tematiky je najvýznamnejším dokumentom, ktorý nadobudol účinnosť v roku 2000, Rámcová smernica o vode (RSV; Water Framework Directive). Podľa RSV musia všetky povrchové a podzemné vody EÚ dosiahnuť dobrý ekologický stav alebo potenciál, a zároveň treba zabrániť prípadnému ďalšiemu zhoršeniu ich kvality. K tomu riadiaci politici by mali prispôsobiť všetky odborné oblasti a hospodárske činnosti, ktoré môžu ovplyvňovať kvalitu vody. Do roku 2015 malo 53 % európskych vôd z ekologického hľadiska dobrý alebo lepší stav (čiže napr. nedisponujú s vhodnou rozmanitosťou druhov, určité druhy sú naďalej ohrozené, znečistenie je príliš veľké). Vzhľadom na zložitosť problematiky ako aj jej finančnú náročnosť pre účely RSV boli odvtedy stanovené nové lehoty pre dosiahnutie dobrého ekologického stavu alebo potenciálu, a to roky 2021 a 2027.

Ďalším dôležitým dokumentom EÚ je Stratégia pre podunajskú oblasť z roku 2011 (EU Strategy for the Danube Region), ktorej cieľom je prehĺbiť systém kontaktov v regióne, spoločnú ochranu životného prostredia, vytvorenie prosperity a posilnenie ekonomických kontaktov. Na základe Stratégie vzniklo niekoľko projektov, napr. projekty zamerané na rozvoj dopravy, ale aj projekt, ktorý rozvíja prieskum rizík vplyvu klimatickej zmeny krajín regiónu (SEERISK) alebo projekt venovaný záchrane jesetera v Dunaji (Sturgeon 2020).

Zmluvu o ochrane Dunaja z roku 1994 (Danube River Protection Convention) podpísala Európska únia a 14 krajín, cez ktoré Dunaj buď preteká alebo sú súčasťou jeho povodia. Medzi nimi bolo Slovensko aj Maďarsko. Výkonným orgánom dohody je Medzinárodná komisia na ochranu Dunaja (International Commission for the Protection of the Danube River – ICPDR), jej cieľom je predovšetkým zachovanie dunajských vodných

zdrojov pre budúce generácie, ochrana proti povodniam a zdravé, udržateľné systémy riek. ICPDR má vlastnú stratégiu prispôsobovania sa zmene klímy, v ktorej analyzujú riziká povodia Dunaja, vplyvy týkajúce sa rieky, aj jednotlivé možnosti nasledujúcich postupov.

Úloha – Zistite, cez ktoré štáty, okrem Slovenska, preteká Dunaj. Zistené poznatky vpište do mapy č.7. Ktoré štáty sa nachádzajú v povodí Dunaja?



Mapa č.7: Povodie Dunaja.

Na miestnej úrovni je dôležitá Sieť chránených oblastí pozdĺž Dunaja (DANUBEPARKS), ktorú zriadili v roku 2007. Táto organizácia združuje všetky chránené oblasti, ktoré sa nachádzajú pozdĺž Dunaja. Na spoločnom úseku Slovenska a Maďarska sa nachádzajú až tri z nich: Chránená krajinná oblasť Dunajské luhy, Chránená krajinná oblasť Szigetköz (Szigetközi Tájvédelmi Körzet) a Národný park Dunaj-Ipeľ (Duna-Ipoly Nemzeti Park). DANUBEPARKS umožňuje efektívnu spoluprácu v oblasti ochrany prírody a vzájomné odovzdávanie si vedomostí medzi zriaďovateľmi týchto území. Príkladom toho je spolupráca, ktorá sa týka spravovania chránených území národného parku Duna-Ipoly Nemzeti Park ostrovov Dunaja v lokalite obce Tát. Program, ktorý vznikol v rokoch 2007 až 2013 bol vyslovene zameraný na slovensko-maďarskú spoluprácu. Jeden z jeho podprojektov bol zameraný na zvýšenie protipovodňovej ochrany a zároveň zlepšenie ekologického stavu Dunaja na spoločnom úseku medzi sídlami Sap – Sob (Szap – Szob) (DuReFlood). V súvislosti s udržateľnosťou a s novými podmienkami v dôsledku klimatickej zmeny je nutné prehliť aj medzinárodnú spoluprácu na národnej a miestnej úrovni pri príprave na nové podmienky klimatickej zmeny, a zároveň nájsť možnosti, ktoré tieto snahy podporujú.

ZHRNUTIE

Dunaj, najdôležitejší vodný tok strednej Európy, je **zložitý systém**. Tak to bolo v minulosti, a tak je to aj v súčasnosti. Rieka zásobuje vodou a živí nielen prírodné biotopy, ale aj rastúce obydliá a mnoho sektorov hospodárstva (cestovný ruch, priemysel, poľnohospodárstvo, vodohospodárstvo). Ľudia žijúci pri rieke s ňou spolunažívajú, tak ako to bolo predstavené aj v 1. kapitole. Jej vodu, flóru a faunu využívajú rôznymi spôsobmi. Hoci čoraz v menšej miere, stále však na vodný tok hľadajú aj ako na prostriedok odvedenia použitej a znečistenej vody. Posilnením povedomia o ochrane životného prostredia a prírody sa ochrana rieky a jej systémov výrazne posunula k lepšiemu, vďaka čomu majú prírodné a antropogénne systémy aj v krajinách nižšie po toku rovnaké podmienky a možnosti dlhodobo spolunažívať s riekou a múdro využívať jej vlastnosti.

Dunaj je systémom, ktorý sa **priebežne mení a predsa je v mnohých aspektoch vypočítateľný**. Moderná **klimatická zmena**, ktorá sa od 19. a 20. storočia zintenzívňuje, čoraz viac vplýva na tento systém. V 2. kapitole sme predstavili všeobecné parametre klimatickej zmeny, aj tie, ktoré sa vzťahujú na povodie Dunaja z hľadiska potenciálnych účinkov. Jednotlivé parametre a súvislosti tejto zložitej zmeny sa dajú zatiaľ len ťažko predpovedať. Je však isté, že klimatická zmena bude mať vplyv na ľudí a ich obydliá, na flóru a faunu, na kultúrne dedičstvo, na sektory hospodárstva (cestovný ruch, dopravu, priemysel, poľnohospodárstvo, atď.). Práve preto musíme čo najpresnejšie zisťovať potrebné parametre, aby sme mohli **predísť možným škodám a mohli sa pripraviť a prispôbiť nevyhnutným zmenám, nielen ako jednotlivci, ale aj ako spoločenstvá**. Veríme, že poznatky získané z tejto príručky vám pomôžu nájsť odpovede na uvedené otázky.

Odporúčané filmy a ich časti

- A Duna, Európa gyöngyszeme (*Dunaj, perla Európy*) (2-dielny miniseriál); 2012
- Šesť stupňov, ktoré môžu zmeniť svet; 2008
- Naša planéta Zem (filmový seriál – 2. sezóna, 17. časť); 2006
- David Attenborough: Klimatická zmena – fakty (Climate Change – The Facts); 2019
- David Attenborough: Naša planéta (8-dielny seriál); 2019
- Rozvrat systému (Disruption); 2014 (krátky obsah v maďarčine:
http://infocracy.hu/forditas/disruption_scenes/)
- Neprijemná pravda; 2006
- Neprijemná pravda 2; 2017
- Otthonunk, a Föld – Egy utazás története (Home); 2009
- Vad Szigetköz – A szárazföldi delta (*Divoký Malý Žitný ostrov – Suchozemská delta*); 2013

Odporúčaná literatúra

Webové stránky (vedecko-náučné témy, knihy, časopisy)

- Bartholy J. –Bozó L. – Haszpra L. (2011): **Klímováltozás – 2011**, Klímaszcenáriók a Kárpát-medencére (**Klimatická zmena – 2011**, Klimatické scenáre pre Karpatskú kotlinu/Panónsku panvu): <http://nimbus.elte.hu/~klimakonyv/Klimavaltozas-2011.pdf>
- Ministerstvo vnútra – VÁTI Nonprofit Kft. (2011): **Klímabarát városok** (Mestá šetrné k podnebiu) – manuál úloh a možností európskych miest spojených s klimatickou zmenou, Ministerstvo vnútra – VÁTI, Budapest: http://www.terport.hu/webfm_send/2424
- **Európsky geoinformačný portál klimatického rizika**: <http://european-crt.org/map.html>
- FAO (Organizácia OSN pre výživu a poľnohospodárstvo) – **publikácia vydaná s cieľom zvýšiť povedomie o ochrane klímy**: <http://www.fao.org/3/I5216HU/i5216hu.pdf>
- **Holnapelőtt (Pred zajtrajškom)** – webová stránka zaoberajúca sa ochranou klímy: <https://holnapelott.hu/>
- Magyar Természettudósok Szövetsége (Združenie maďarských ochranárov prírody) – **Klímaórájárát (Klimatická hliadka) - manuál pre učiteľov**: https://mtvsz.hu/dynamic/klimaorjarat_tanari_kezikonyv.pdf
- **Magyar Tudomány (Maďarská veda)** – vedecký časopis Maďarskej akadémie vied s tematickými článkami (Magyar Tudományos Akadémia): <http://www.matud.iif.hu/>

- **Nemzeti Alkalmazkodási Térinformatikai Rendszer (NATÉR) (Štátny geoinformačný systém) – informačné materiály pre obyvateľstvo:**
<http://nater.mbfisz.gov.hu/hu/node/113>
- **Časopis TermészetBÚVÁR Magazin** (s tematickými článkami) - <http://tbuvar.hu/>
- **Természetvédelmi Információs Rendszer (Informačný systém ochrany prírody):**
<http://web.okir.hu/map/?config=TIR&lang=hu>
- **Časopis Természet Világa magazin** (s tematickými článkami): <https://termvil.hu/>
- **Újbuda értékei sorozat (Seriál Hodnoty mestskej časti Újbuda)** (hlavne 5. zošit: Hámori P. (2019.): Duna): <https://ujbuda.hu/ujbuda/duna-varosfejlodes-hidak-aranyhal>
- **Hydrologický a geoinformačný portál s mapami** - <https://geoportal.vizugy.hu/atlasz/>
- **WWF** (Svetový fond na ochranu prírody) **publikácie** - <https://wwf.hu/wwf-fuzetek>
- <https://ohrozenievodou.webnode.sk/ochrana-pred-povodnami/>

Webové stránky (informačné materiály oficiálnych odborných organizácií)

- **EEA – Európska environmentálna agentúra**, informačné stránky o adaptácii na zmenu klímy (v anglickom jazyku)
maďarská: <https://climate-adapt.eea.europa.eu/countries-regions/countries/hungary>
slovenská: <https://climate-adapt.eea.europa.eu/countries-regions/countries/slovakia>
- **Implementačné správy Rady Európskej únie o ochrane životného prostredia 2019** (v anglickom jazyku)
maďarská: https://ec.europa.eu/environment/eir/pdf/report_hu_en.pdf
slovenská: https://ec.europa.eu/environment/eir/pdf/report_sk_en.pdf
- **Slovenský hydrometeorologický ústav (SHMU – v slovenskom a anglickom jazyku):**
<http://www.shmu.sk/en/?page=1>
- **Slovenský hydrometeorologický ústav – stránka monitoringu sucha:**
http://www.shmu.sk/sk/?page=1&id=monitoring_sucha
- **Nemzeti Alkalmazkodási Térinformatikai Rendszer (NATÉR) (Štátny geoinformačný systém) mapový systém:** <http://nater.mbfisz.gov.hu/hu/node/6>
- **Medzinárodná komisia na ochranu Dunaja (ICPDR)** v anglickom jazyku; (odborné materiály, mapy): <http://www.icpdr.org/main/>
- **Országos Meteorológiai Szolgálat (OMSZ - HUN)** Štátny meteorologický ústav, sumarizácie spojené s podnebím: <https://www.met.hu/eghajlat/>

- **Országos Vízügyi Gazdálkodási Terv** - Štátny plán hospodárenia s vodou (v maďarčine 2015) s prílohami:
<http://www.vizugy.hu/index.php?module=vizstrat&programelemid=149>
- **Webová stránka Országos Vízügyi Főigazgatóság (OFV – HUN)** - Štátne vodohospodárske riaditeľstvo: <http://www.ovf.hu/>
- **Magyar állami természetvédelem** - oficiálna webová stránka Štátnej ochrany prírody v Maďarsku: <http://www.termeszetvedelem.hu/>
- **Výskumný ústav vodného hospodárstva (VUVH - SK – stránka o rámcovej smernice o vode a jej dokumentoch)** <http://www.vuvh.sk/rsv2/default.aspx?pn=RPMV2PO>
- **Ministerstvo životného prostredia SR:** <https://www.minzp.sk/voda/>
- **Katedra astronómie, fyziky a klimatológie:** <http://www.dmc.fmph.uniba.sk/>
- **Prírodovedecká fakulta Univerzity Komenského:** <https://fns.uniba.sk/>
- <https://oskole.detiamy.sk/zakladna-skola/referaty/prirodoveda?>
- **Fórum pre vedu a umenie:** <http://www.nun.sk>
- **Výskumný ústav pôdoznalectva a ochrany pôdy:** <https://www.vupop.sk/>
- **Geoportál:** <https://www.geoportal.sk/sk/geoportal.html>
- **Žitný ostrov:** <https://www.ostrovzitny.sk/>
- **Štátny geologický ústav Dionýza štúra:** <https://www.geology.sk/>
- <https://www.youtube.com/watch?v=FY1rGGS72L0&t=90s>
- <https://www.youtube.com/watch?v=sKh6gREO-KY&t=1s>
- <https://www.youtube.com/watch?v=b80lwExPPtM&t=11s>
- <https://www.youtube.com/watch?v=uLE0aUVsIFw>
- <https://faktaoklimatu.cz/>
- <https://climatemap.blogspot.com/2013/07/klimaticka-zmena-trochu-viac-ako-len.html>
- https://www.youtube.com/watch?v=3p-x6tdvGEC&fbclid=IwAR286hcgXHm6b9GYQ_46HI-PHV13wV404s7IHtDWWJDd2Lmy0cfto8c7Iro
- <https://www.greenpeace.org/czech/clanek/3785/co-je-klimaticka-zmena/>

SLOVNÍK POJMOV

Biologické spoločenstvo (biocenóza): Skupina rôznych populácií zvierat a rastlín, ktoré sa spoločne vyskytujú a sú vo vzájomnej interakcii.

Blesková povodeň: Povodeň, ktorá vznikne po krátkodobom, ale intenzívnom zrážkovom procese. Jav je charakteristický pre pomerne malé územia, pričom kanalizačný systém alebo systém priekop nie je schopný odvieť náhle spadnuté zrážky. Okolité potoky a rieky vystúpia zo svojich korýt a zaplavia danú oblasť. Takýto typ povodne sa väčšinou vyskytuje v horských alebo kopcovitých oblastiach.

Bočné rameno: Rameno rieky, ktoré sa odčlenilo od hlavného toku a neskôr sa s ním spája. Typické najmä pre dolný tok rieky. V porovnaní s hlavným tokom má menší prietok a často aj inú rýchlosť. Napríklad Malý Dunaj v Žitnom ostrove alebo Mošonský Dunaj.

Bpv: nadmorská výška v porovnaní so strednou hladinou Baltského mora (Kronšadt) (Baltský výškový systém po vyrovaní).

Brod: Plytký úsek vodného toku, kde môžu ľudia, zvieratá a vozidlá prejsť cez rieku bez pomoci mosta, kompy alebo lode, a to počas celého roka alebo v určitých obdobiach.

Deň bez zrážok: Deň, keď je úhrn denných zrážok menší než 1 mm.

Deň s výstrahou pred horúčavami: Deň, keď priemerná denná teplota presiahne 25°C.

Destinácia: Prijímajúca lokalita alebo taká geografická cieľová oblasť (obec, región alebo štát), ktorá disponuje turistickými službami s cieľom uspokojiť potreby turistov.

Ekologické hospodárenie: Systém hospodárenia, ktorý je zameraný na zachovanie celistvosti živých organizmov a zdravia ľudí. Je založený na prirodzených procesoch a nepoužíva škodlivé látky (napríklad rôzne chemikálie).

Ekológia: Veda zaoberajúca sa skúmaním biologických spoločenstiev a ich životných podmienok.

Fosílné palivá: Pevné, kvapalné a plyné látky, ktoré vznikli počas niekoľkých miliónov rokov premenou odumretých organických, rastlinných a zvieracích zvyškov. Tieto látky ľudstvo spaľuje s cieľom získať energiu, čím do atmosféry vypúšťa oxid uhličitý. Takéto zdroje voláme aj neobnoviteľné zdroje energie.

Fotosyntéza: Biologický proces, počas ktorého živočíchy za prítomnosti slnečného žiarenia produkujú z anorganickej látky organickú látku a kyslík. Procesu fotosyntézy sú schopné rastliny, zelené riasy a určité baktérie.

Charakter dolného toku: Úseky vodného toku charakteristické väčšinou pre rovinné, nížinné územia. Spád aj rýchlosť rieky je malý, rieka ukladá svoje sedimenty. V tomto úseku sa vodné toky rozšíria, rozvetvia sa, vytvárajú plytčiny a ostrovy.

Charakter horného toku: Úseky vodného toku charakteristické väčšinou pre horské územia. Spád aj rýchlosť prúdenia rieky je veľký, svoje koryto si rieka prehĺbuje, pričom dokáže prepravovať veľké množstvo sedimentov. V týchto úsekoch sú vodné toky malej šírky, ale veľkej hĺbky. Často vytvárajú riečne údolia tvaru V.

Charakter stredného toku: Úseky vodného toku charakteristické skôr pre kopcovité, v určitých prípadoch aj pre nížinné územia. Spád a rýchlosť rieky je stredný, kľukatí sa, vytvára prirodzené ohyby (meandre). V týchto úsekoch sú väčšinou vodné toky strednej šírky, prierez ich koryta je asymetrický.

Inundačné územie: Územie priľahlé k vodnému toku, zaplavované vyliatím vody z koryta, vymedzené záplavovou čiarou najväčšej známej alebo navrhovanej úrovne vodného stavu

Invázny druh: Druh rastliny, húb alebo zvierat, ktorý sa považuje na danom území za narušiteľa, to znamená, že nie je pôvodným druhom a je schopný sa masovo rozšíriť/rozmnožiť, čím môže narušiť existujúcu biologickú rovnováhu. Inváznymi sa vedia stať také druhy, ktoré sú schopné sa rýchlo rozmnožovať, sú životaschopné v rôznorodých podmienkach a majú konkurenčnú výhodu voči pôvodným druhom, napríklad v tom, že im chýba prirodzený nepriateľ.

Komunálna odpadová voda: Odpadová voda, ktorá vznikne v rámci obce u obyvateľov, na verejných priestranstvách a pri určitých hospodárskych činnostiach (napríklad služby). Jej prečistenie pred vypustením do recipientu je dnes už pred vypúšťaním do recipientu (napr. vodného toku) základnou požiadavkou.

Krajina: Vizuálny obraz jednotky geografického priestoru, ktorý je možný ohraničiť, a ktorý vznikol vzájomným vplyvom prírodných procesov a činnosti spoločnosti.

Manažment krajiny: Pomocou kanálov, priekop a otvorením prirodzených hrádzí vybudovaných riekou (tzv. stupne) človek vedel regulovať to, aby voda zaplavovala iba miesta, ktoré tomuto účelu najviac vyhovovali. Na zaplavených územiach mohli loviť ryby, chytať raky, a keď sa prebytočná voda vrátila do koryta, územie zostalo dostatočne mokré a úrodné pre pestovanie rastlín alebo hospodárenie na lúke, či pastvinách.

Monitorovací systém: Systém merania, pozorovania a vyhodnotenia, na základe ktorého sme schopní kontinuálne a pravidelne modelovať, spracúvať a vyhodnocovať údaje konkrétnych parametrov životného prostredia.

NATURA 2000: Spoločný systém, územia ochrany prírody členských štátov Európskej únie. Na základe dvoch právnych predpisov (Smernica o vtákoch, Smernica o biotopoch) chráni

biotopy, migračné trasy a miesta oddychu chránených druhov rastlín a zvierat európskeho významu.

Obsah rozpusteného kyslíka: Koncentrácia rozpusteného kyslíka je z hľadiska vodných biologických spoločenstiev jedným z najdôležitejších faktorov životného prostredia, a preto aj dôležitým indikátorom kvality vody. Kyslík produkujú riasy a vyššie vodné rastliny počas fotosyntézy, a naopak, spotrebúvajú ho vodné rastliny, zvieratá a baktérie pri dýchaní.

Ohyb Dunaja (Duna-kanyar): Jediná horská zóna Dunaja v maďarskom úseku s charakterom horného toku. Zahŕňa úsek toku od ústia Hrona (podľa iných od Ipľa) až po ostrov Szentendrei-sziget.

Ochrana prírody: Spoločenská činnosť zameraná na ochranu, udržiavanie, obnovenie a predstavenie prírodných systémov, ktoré vznikli nezávisle od ľudskej spoločnosti.

Plavebná dráha: Trasa vyznačená bójami na vodných tokoch vhodných na plavbu, ktorá zabezpečuje bezpečnú hĺbku vody pre plaviace sa lode.

Plocha povodia: územie ohraničené rozvodnicami (pohoriami), kde voda zo zrážok a roztopeného snehu tečie smerom dole, k miestnemu vodnému telesu, napríklad smerom k rieke.

Populácia: Jednotlivci daného druhu rastlín alebo zvierat, ktoré sú v danom spoločenstve, kde sa rozmnožujú.

Porovnávacie obdobie: Ľubovoľné, dlhšie, väčšinou 30-ročné obdobie z minulosti, na základe ktorého skúmame budúce zmeny klímy.

Postreky proti komárom: Zníženie počtu komárov chemickými a biologickými metódami. Celoštátny postrek koordinuje v Maďarsku Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság (Generálne riaditeľstvo ochrany proti katastrofám). Realizuje sa každoročne v niekoľkých sto obciach.

Povodeň: Prechodné zaplavenie okolia vodného toku spôsobené stúpnutím vodnej hladiny nad brehy.

Prieliv Železné vráta: Tiesňava na hranici Srbska a Rumunska. V tomto mieste Dunaj opúšťa Panónsku panvu.

Priemerná teplota: Priemerná/matematická hodnota teploty vzduchu, meranej v stanovených časoch (napr. ak sú 3 merania denne, ráno, na obed a večer, spočítame ich a vydělíme počtom 3).

Prietok: Množstvo vody, ktoré pretečie v priereze vodného toku za danú časovú jednotku.

Príroda: Samoregulačný systém organizmov, javov a procesov, ktorý nás obkolesuje a ktorý vznikol nezávisle od ľudskej spoločnosti, zjednodušene nazývame prírodou.

Prispôsobenie sa, adaptácia na klimatické zmeny: Prispôsobenie sa vplyvom zmeny klímy (napr. zachytávaním vody, recyklovaním vody a pod.)

Prítok: Vodný tok, potok alebo rieka, ktorá napája hlavný tok a má čiastočne samostatné povodie.

Rámcová smernica: Rámcové smernice Európskej únie nariaďujú členským štátom dosahovať ciele vzťahujúce sa na jednotlivé oblasti. Inštitúcie členských štátov si môžu samé zvoliť metódy a prostriedky potrebné na dosiahnutie daných cieľov.

Ramsarská konvencia: Medzinárodná dohoda o ochrane prírody podpísaná v roku 1971 v meste Ramsar, v Iráne. Chráni predovšetkým mokrade a migrujúce vodné vtáctvo.

Regulácia (rieky): Pod tradičnou reguláciou vodných tokov rozumieme väčšinou zmenu, vyrovnanie koryta, prerezanie ohybov. Počas regulácie pred povodňami sa obyvatelia chránia prostredníctvom násypov, hrádzí, systémami hrádzí. Primárnym cieľom regulácie je: protipovodňová ochrana (napríklad v prípade obcí), vytvorenie poľnohospodárskych území (predovšetkým ornej pôdy), zlepšenie možností riečnej plavby, zabezpečenie závlahových vôd, využívanie vodnej energie. Jej účinky na prírodu môžu byť rôznorodé. Väčšinou dôjde k obmedzeniu prirodzených procesov, ktoré môže viesť k premene alebo až k zničeniu prirodzených biotopov, čo predstavuje veľmi vážne nebezpečenstvo.

Revitalizácia: V prípade prirodzeného územia je to nastolenie pôvodného stavu existujúceho pred zásahom človeka alebo pred znečistením.

Riečna terasa: Geomorfologická forma. Vznikala v starších štvrtohorách striedavým zanášanim a prehlbovaním dolín. Na zahlbovanie mali vplyv zmeny podnebia a tektonické pohyby. V ľadových dobách bola voda viazaná v ľadovcoch, rieky niesli veľa materiálu a zaplňovali svoje korytá. V medziľadových dobách mali naopak dostatok vody a neboli natoľko zaťažené splaveninami, pretože zvetraniny boli spevnené rastlinstvom. Mali viac energie a prehlbovali svoje dná. Vodné toky viac rozrezávali tektonicky sa dvíhajúce územia na sieť dolín a rásoch. Niektoré časti územia poklesávali, tam rieky materiál ukladali. Naše rieky majú zachovaných niekoľko terasových stupňov, v rôznych výškach. Napr. Dunaj má pri Bratislave v Devínskej bráne 4 až 7 terás, pod Bratislavou v Podunajskej nížine žiadnu, pretože toto územie veľmi poklesáva a Dunaj sa nedokázal zarezat'.

Riziko: Znamená pravdepodobnosť výskytu nežiaducich udalostí (napr. zemetrasenie, nehoda). Tie je možné predpovedať väčšinou len obmedzene.

Salinizácia: Proces degradácie pôdy, počas ktorej sa na povrchu pôdy alebo v blízkosti povrchu objavia alkalické soli, akumulujú sa a výrazne znížia úrodnosť pôdy.

Scenáre: Vedecky podložené predpoklady, analýzy a ich modifikácie vzťahujúce sa na budúcnosť (v súčasnosti do r. 2100), ktoré okrem predpokladaných emisií skleníkových

plynov zohľadňujú aj potenciálny vývin budúcich spoločenských, politických a ekonomických procesov. Je ťažké definovať mieru vplyvu človeka na klimatickú zmenu, preto sa využívajú rôzne scenáre.

Sféra: Zem z geografického hľadiska pozostáva zo sfér, čiže obalov. Patria sem fyzická sféra (pevná vrstva, pôda, atmosféra, voda) aj biologická sféra (živočíchy).

Stratégia: Oficiálny dokument stredného alebo dlhodobého charakteru, ktorý stanovuje aké špecifiká, možnosti, nedostatky a problémy existujú v danej oblasti (napr. v poľnohospodárstve), na ktorých je možné stavať, alebo ktoré treba riešiť. Klimatické stratégie sa zaoberajú vyslovene problematikou klimatickej zmeny.

Sucho: Obdobie nedostatku zrážok spojené s veľkými horúčavami, ktoré trvá dlhší čas (napríklad niekoľko týždňov).

Transportná schopnosť: Schopnosť erózie alebo prepravy sedimentov rieky, ktorá závisí od rýchlosti a výdatnosti vodného toku.

Ťažké kovy: V užšom význame kovy s toxickým účinkom a vysokou špecifickou hmotnosťou (napríklad: ortuť, kadmium, chróm, olovo), ktoré sa môžu akumulovať v ľudskom organizme, pričom aj v malých koncentráciách môžu spôsobiť vážne toxické príznaky alebo smrť.

Ťažký priemysel: Klasické priemyselné odvetvia. Patria sem: baníctvo, hutníctvo (kovopriemysel), strojárstvo, chemický priemysel, energetický priemysel, stavebníctvo.

Uhlíková stopa: Uhlíková stopa poukazuje na to, aké množstvo priamych alebo nepriamych uhlíkových emisií sa dostane do ovzdušia v dôsledku činnosti jednej firmy, životného štýlu jedného človeka alebo životného cyklu jedného výrobku. Uhlíkové emisie predstavujú emisie všetkých skleníkových plynov, všetky emisie skleníkových plynov počítame na tonu ekvivalentu CO₂ (t CO₂ e), čo je zároveň aj mernou jednotkou uhlíkovej stopy. Čím väčšia je uhlíková stopa, tým väčší je jej vplyv na klimatickú zmenu. V prípade závodov a jednotlivcov počítame uhlíkovú stopu väčšinou na obdobie 1 roka. Uhlíkovú stopu môžeme vypočítať napríklad aj na podujatie, cestovanie, službu atď. alebo hoci aj na spoločnosť, ekonomiku.

Vegetačné obdobie: Obdobie od vyklíčenia úžitkovej rastliny až po jej úplný vývin, resp. dozretie plodu.

Vlna horúčav: Obdobie, keď za sebou nasleduje viac dní s vysokou priemernou teplotou. Ak takéto obdobie trvá dlho, má nepriaznivé účinky na ľudský organizmus. Má tri stupne, v závislosti od trvania výskytu a hodnoty teploty. Najväčšia vlna horúčav tretieho stupňa sa vyskytuje vtedy, ak priemerná denná teplota počas 3 dní dosahuje alebo presahuje 27 °C.

Vodný stav: Výška aktuálnej hladiny vodného toku alebo stojatej vody v danom momente v konkrétnej vodomernej stanici nad geodeticky zameraným bodom definovaným ako nula vodočtu "0" uvádzaná v cm alebo nad úrovňou (Baltského) mora uvádzaná v m n.m.

Vodný zdroj: Oblasť využívaná alebo určená na odber vody alebo územie s podzemnými zásobami vody. Pod vodným zdrojom rozumieme nielen vodu, ktorá sa má odtiaľ odoberať, ale aj podzemnú formáciu, v ktorej sa voda nachádza alebo podzemné územie; zásoby vody v danom mieste; ako aj zariadenia slúžiace na čerpanie vody, ktoré sú tam v prevádzke alebo sa s nimi plánuje do budúcnosti.

Vody s brehovou filtráciou: Vody s brehovou filtráciou tvoria jednu skupinu podzemných vôd. Studne s väčšou výdatnosťou vŕtané v blízkosti tokov (napr. Dunaja) do štrkových ložísk, čerpajú z podzemnej vody filtrovanej usadenou horninou.

Záplavové územie: Územie priľahlé k vodnému toku, ktoré je počas povodní zvyčajne zaplavované vodou vyliatou z koryta.

Znečistenie vody: Vniknutie látok alebo foriem energií do vody, ktoré bránia alebo úplne zamedzia využívaniu vody na spoločenské alebo ekologické účely (napríklad vodné živočích).

info@skhu.eu

www.skhu.eu

www.rdvegtec-spf.eu

Európsky fond regionálneho rozvoja